



# แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาพื้นฐาน



# วิทยาศาสตร์ กายภาพ 2 (ฟิสิกส์) ม.5

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)  
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ตัวอย่าง  
หลักสูตรปรับปรุง '60



## โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (ฟิสิกส์) ม.5

เวลา 60 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
1. แรงและการเคลื่อนที่	แผนที่ 1 การเคลื่อนที่แนวตรง	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> <li>- ทักษะการทดลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>- สังเกตการนำเสนอผลงานเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แนวตรง</li> <li>- สังเกตการปฏิบัติการจากการทำกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบบันทึกกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบผังโมโนทัศน์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง</li> <li>- ตรวจสอบงานที่ 1.1 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง</li> <li>- ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดจาก Topic Question เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง</li> <li>- ตรวจสอบแบบฝึกหัด</li> </ul>	3
	แผนที่ 2 แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> <li>- ทักษะการทดลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สังเกตการนำเสนอผลงานเกี่ยวกับแรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน</li> <li>- สังเกตการปฏิบัติการจากการทำกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบบันทึกกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบผังโมโนทัศน์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน</li> <li>- ตรวจสอบงานที่ 1.2 เรื่อง แรงลัพธ์</li> <li>- ตรวจสอบงานที่ 1.3 เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน</li> <li>- ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดจาก Topic Question เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน</li> <li>- ตรวจสอบแบบฝึกหัด</li> </ul>	6
	แผนที่ 3 การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สังเกตการนำเสนอผลงานเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์</li> <li>- สังเกตการปฏิบัติการจากการทำกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบบันทึกกิจกรรม</li> </ul>	2

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> <li>- ทักษะการทดลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์</li> <li>- ตรวจสอบงานที่ 1.4 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์</li> <li>- ตรวจสอบการทำให้เป็นฟังก์ชันจาก Topic Question เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์</li> <li>- ตรวจสอบฝึกหัด</li> </ul>	
	<p>แบบที่ 4 การเคลื่อนที่แบบวงกลม</p>	<p>แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> <li>- ทักษะการทดลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สังเกตการนำเสนอผลงานเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบวงกลม</li> <li>- สังเกตการปฏิบัติตามการจากการทำงานกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบแบบบันทึกกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม</li> <li>- ตรวจสอบงานที่ 1.5 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม</li> <li>- ตรวจสอบการทำให้เป็นฟังก์ชันจาก Topic Question เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม</li> <li>- ตรวจสอบฝึกหัด</li> </ul>	2
	<p>แบบที่ 5 การเคลื่อนที่แบบเส้น</p>	<p>แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> <li>- ทักษะการทดลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>- สังเกตการนำเสนอผลงานเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบเส้น</li> <li>- สังเกตการปฏิบัติตามการจากการทำงานกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบแบบบันทึกกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบเส้น</li> <li>- ตรวจสอบงานที่ 1.4 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบเส้น</li> <li>- ตรวจสอบการทำให้เป็นฟังก์ชันจาก Topic Question เรื่อง การเคลื่อนที่แบบเส้น</li> <li>- ตรวจสอบฝึกหัด</li> <li>- ตรวจสอบการทำให้เป็นฟังก์ชันจาก Unit Question หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แรงและการเคลื่อนที่</li> </ul>	3

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
2. แรงโน้มถ่วง	แผนที่ 1 แรงจากสนามโน้มถ่วง	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> <li>- ทักษะการทดลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบทศสอบก่อนเรียน</li> <li>- สังเกตการนำเสนอผลงานเกี่ยวกับแรงจากสนามโน้มถ่วง</li> <li>- สังเกตการปฏิบัติการจากการทำกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบบันทึกกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบชิ้นงาน เรื่อง แรงจากสนามโน้มถ่วง</li> <li>- ตรวจสอบงานที่ 2.1 เรื่อง แรงจากสนามโน้มถ่วง</li> <li>- ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดจาก Topic Question เรื่อง แรงจากสนามโน้มถ่วง</li> <li>- ตรวจสอบแบบฝึกหัด</li> </ul>	5
	แผนที่ 2 แรงจากสนามไฟฟ้า	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สังเกตการนำเสนอผลงานเกี่ยวกับแรงจากสนามไฟฟ้า</li> <li>- ตรวจสอบชิ้นงาน เรื่อง แรงจากสนามไฟฟ้า</li> <li>- ตรวจสอบงานที่ 2.2 เรื่อง แรงจากสนามไฟฟ้า</li> <li>- ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดจาก Topic Question เรื่อง แรงจากสนามไฟฟ้า</li> <li>- ตรวจสอบแบบฝึกหัด</li> </ul>	2
	แผนที่ 3 แรงจากสนามแม่เหล็ก	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> <li>- ทักษะการทดลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สังเกตการนำเสนอผลงานเกี่ยวกับแรงจากสนามแม่เหล็ก</li> <li>- สังเกตการปฏิบัติการจากการทำกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบบันทึกกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบชิ้นงาน เรื่อง สมบัติของคลื่นเสียง</li> <li>- ตรวจสอบงานที่ 2.3 เรื่อง แรงจากสนามแม่เหล็ก</li> <li>- ตรวจสอบแบบฝึกหัด</li> </ul>	4
	แผนที่ 4 ประโยชน์จากสนามแม่เหล็ก	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สังเกตการนำเสนอผลงานเกี่ยวกับประโยชน์จากสนามแม่เหล็ก</li> <li>- สังเกตการปฏิบัติการจากการทำกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบบันทึกกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบชิ้นงาน เรื่อง ประโยชน์จากสนามแม่เหล็ก</li> </ul>	4

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการทดลอง</li> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจใบงานที่ 2.4 เรื่อง ประโยชน์จากสนามแม่เหล็ก</li> <li>- ตรวจการทำแบบฝึกหัดจาก Topic Question เรื่อง แรงจากสนามแม่เหล็ก</li> <li>- ตรวจแบบฝึกหัด</li> </ul>	3
	แผนที่ 5 แรงในนิวเคลียส	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>- สังเกตการนำเสนอผลงานเกี่ยวกับแรงในนิวเคลียส</li> <li>- ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง แรงในนิวเคลียส</li> <li>- ตรวจใบงานที่ 2.5 เรื่อง แรงในนิวเคลียส</li> <li>- ตรวจการทำแบบฝึกหัดจาก Topic Question เรื่อง แรงในนิวเคลียส</li> <li>- ตรวจการทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แรงในธรรมชาติ</li> <li>- ตรวจแบบฝึกหัด</li> </ul>	4
3. พลังงาน	แผนที่ 1 พลังงานในชีวิตประจำวัน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>- สังเกตการนำเสนอผลงานเกี่ยวกับไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์</li> <li>- ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง พลังงานหมุนเวียน</li> <li>- ตรวจใบงานที่ 3.1 เรื่อง พลังงานเปลี่ยนแปลง</li> <li>- ตรวจการทำแบบฝึกหัดจาก Topic Question เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน</li> <li>- ตรวจแบบฝึกหัด</li> </ul>	1
	แผนที่ 2 พลังงานนิวเคลียร์	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สังเกตการนำเสนอผังมโนทัศน์ เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์</li> <li>- ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์</li> <li>- ตรวจใบงานที่ 3.2 เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์</li> <li>- ตรวจการทำแบบฝึกหัดจาก Topic Question เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์</li> <li>- ตรวจแบบฝึกหัด</li> </ul>	

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 3 เทคโนโลยีด้านพลังงาน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน</li> <li>- สังเกตการนำเสนอผลงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านพลังงาน</li> <li>- ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน</li> <li>- ตรวจใบงานที่ 3.3 เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน</li> <li>- ตรวจสอบการแก้ปัญหาจาก Topic Question เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน</li> <li>- ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 พลังงาน</li> <li>- ตรวจสอบแบบฝึกหัด</li> </ul>	3
4. คลื่น	แผนที่ 1 คลื่นกล	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> <li>- ทักษะการทดลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>- สังเกตการนำเสนอผลงานเกี่ยวกับคลื่นกล</li> <li>- สังเกตการปฏิบัติการจากการทำกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบแบบบันทึกกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง คลื่นกล</li> <li>- ตรวจใบงานที่ 4.1 เรื่อง คลื่นกล</li> <li>- ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดจาก Topic Question เรื่อง คลื่นกล</li> <li>- ตรวจสอบแบบฝึกหัด</li> </ul>	6
	แผนที่ 2 เสียง (1)	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> <li>- ทักษะการทดลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สังเกตการนำเสนอผลงานเกี่ยวกับสมบัติของคลื่นเสียง</li> <li>- สังเกตการปฏิบัติการจากการทำกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบแบบบันทึกกิจกรรม</li> <li>- ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง สมบัติของคลื่นเสียง</li> <li>- ตรวจใบงานที่ 4.2 เรื่อง เสียง</li> <li>- ตรวจสอบแบบฝึกหัด</li> </ul>	4

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
หน่วยการเรียนรู้	แผนที่ 3 เสียง (2)	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สังเกตการนำเสนอผลงานเกี่ยวกับประโยชน์ของเสียง</li> <li>- ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง ดอปปะเตอร์และการสั่นพ้อง</li> <li>- ตรวจใบงานที่ 4.3 เรื่อง เสียง (2)</li> <li>- ตรวจการทำแบบฝึกหัดจาก Topic Question เรื่อง เสียง</li> <li>- ตรวจแบบฝึกหัด</li> </ul>	2
	แผนที่ 4 แสง	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> <li>- ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ</li> <li>- ทักษะการทดลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน</li> <li>- สังเกตการนำเสนอเกี่ยวกับการแสง</li> <li>- สังเกตการปฏิบัติการจากการทำงาน</li> <li>- ตรวจแบบบันทึกกิจกรรม</li> <li>- ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง แสง</li> <li>- ตรวจใบงานที่ 4.4 เรื่อง แสง</li> <li>- ตรวจการทำแบบฝึกหัดจาก Topic Question เรื่อง แสง</li> <li>- ตรวจแบบฝึกหัด</li> </ul>	3
หน่วยการเรียนรู้	แผนที่ 5 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทักษะการวิเคราะห์</li> <li>- ทักษะการสังเกต</li> <li>- ทักษะการสื่อสาร</li> <li>- ทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>- ทักษะการนำความรู้ไปใช้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน</li> <li>- สังเกตการนำเสนอผลงานเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า</li> <li>- ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า</li> <li>- ตรวจใบงานที่ 4.4 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า</li> <li>- ตรวจการทำแบบฝึกหัดจาก Topic Question เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า</li> <li>- ตรวจการทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 คลื่น</li> </ul>	3

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

### พลังงาน

เวลา 8 ชั่วโมง

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

- ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- ว 2.3 ม.5/1 สืบค้นข้อมูลและอธิบายพลังงานนิวเคลียร์ฟิชชันและฟิวชัน และความสัมพัทธ์ระหว่างมวลกับพลังงาน ที่ปลดปล่อยออกมาจากฟิชชันและฟิวชัน
- ว 2.3 ม.5/2 สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงาน โดยเน้นด้านประสิทธิภาพ และความคุ้มค่าด้านค่าใช้จ่าย

#### 2. สาระการเรียนรู้

##### 2.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- 1) พลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากฟิชชัน หรือฟิวชันเรียกว่า พลังงานนิวเคลียร์ โดยฟิชชันเป็นปฏิกิริยาที่นิวเคลียสที่มีมวลมากแตกออกเป็นนิวเคลียสที่มีมวลน้อยกว่า ส่วนฟิวชันเป็นปฏิกิริยาที่นิวเคลียสที่มีมวลน้อยรวมตัวกันเกิดเป็นนิวเคลียสที่มีมวลมากขึ้น พลังงานนิวเคลียร์ที่ปลดปล่อยออกมาจากฟิชชันและฟิวชัน มีค่าเป็นไปตามความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงาน
- 2) การนำพลังงานทดแทนมาใช้เป็นการแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการด้านพลังงาน เช่น การเปลี่ยนพลังงานนิวเคลียร์เป็นพลังงานไฟฟ้าในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยเซลล์สุริยะ
- 3) เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงานเป็นการนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาสร้างอุปกรณ์หรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ช่วยให้การใช้พลังงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

##### 2.2 สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

(พิจารณาตามหลักสูตรสถานศึกษา)

#### 3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ชีวิตประจำวันของมนุษย์ทุกคนล้วนมีความเกี่ยวข้องกับพลังงานทั้งสิ้น พลังงานเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีส่งผลให้ความต้องการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้นตาม ซึ่งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีนี้เองที่ทำให้เกิดการนำทรัพยากรธรรมชาติมาผ่านกระบวนการเพื่อสร้างเป็นพลังงานในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ พลังงานไม่สามารถทำให้สูญหาย แต่สามารถเปลี่ยนรูปได้เป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน ปัจจุบันมีการวิจัยเพื่อค้นหาพลังงานใหม่มาทดแทนทั้งในรูปแบบที่ใช้แล้วหมดไป และรูปแบบหมุนเวียน โดยพลังงานเหล่านี้บางส่วนใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้า

พลังงานนิวเคลียร์เป็นพลังงานที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์มี 2 ประเภท ได้แก่ ปฏิกิริยาที่นิวเคลียสของธาตุหนักแตกออกเป็นธาตุเบา เรียกว่า ฟิชชัน และปฏิกิริยาที่นิวเคลียสของธาตุเบา รวมกันเป็นนิวเคลียสของธาตุหนัก เรียกว่า ฟิวชัน

เทคโนโลยีด้านพลังงานได้รับการพัฒนาขึ้นโดยมีเป้าหมายเพื่อแสวงหาแหล่งพลังงานชนิดอื่น ๆ มาทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นการนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาสร้างอุปกรณ์หรือผลิตภัณฑ์ เพื่อแก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการด้านพลังงาน



#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2) ทักษะการสังเกต 3) ทักษะการสื่อสาร 4) ทักษะการทำงานร่วมกัน 5) ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

#### 5. ชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

- ใบงานที่ 3.1 เรื่อง พลังงานสิ้นเปลือง
- ใบงานที่ 3.2 เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์
- ใบงานที่ 3.3 เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน
- ผังมโนทัศน์ เรื่อง พลังงานหมุนเวียน
- ผังมโนทัศน์ เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์
- ผังมโนทัศน์ เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน

#### 6. การวัดและการประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
6.1 การประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน (รวบยอด)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง พลังงานหมุนเวียน</li> <li>- ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์</li> <li>- ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน</li> <li>- แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน</li> <li>- แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์</li> <li>- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์</li> <li>- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์</li> </ul>
6.2 การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วย การเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พลังงาน	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อนเรียน	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
6.3 การประเมินระหว่างการจัด กิจกรรม			
1) พลังงานในชีวิตประจำวัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบใบงานที่ 3.1</li> <li>- ตรวจสอบแบบฝึกหัด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใบงานที่ 3.1</li> <li>- แบบฝึกหัด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์</li> <li>- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์</li> </ul>
2) พลังงานนิวเคลียร์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบใบงานที่ 3.2</li> <li>- ตรวจสอบแบบฝึกหัด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใบงานที่ 3.2</li> <li>- แบบฝึกหัด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์</li> <li>- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์</li> </ul>
3) เทคโนโลยีด้านพลังงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบใบงานที่ 3.3</li> <li>- ตรวจสอบแบบฝึกหัด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใบงานที่ 3.3</li> <li>- แบบฝึกหัด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์</li> <li>- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์</li> </ul>

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
4) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- ผลงานที่นำเสนอ	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
6) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
7) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
6.4 การประเมินหลังเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พลังงาน	- ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน	- แบบทดสอบหลังเรียน	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

- แผนฯ ที่ 1 : พลังงานในชีวิตประจำวัน

วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

เวลา 4 ชั่วโมง

- แผนฯ ที่ 2 : พลังงานนิวเคลียร์

วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

เวลา 1 ชั่วโมง

- แผนฯ ที่ 3 : เทคโนโลยีด้านพลังงาน

วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

เวลา 3 ชั่วโมง

(รวมเวลา 8 ชั่วโมง)

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

### 8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (ฟิสิกส์) ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 พลังงาน
- 2) แบบฝึกหัด รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (ฟิสิกส์) ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 พลังงาน
- 3) ใบงานที่ 3.1 เรื่อง พลังงานสิ้นเปลือง
- 4) ใบงานที่ 3.2 เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์
- 5) ใบงานที่ 3.3 เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน
- 6) PowerPoint เรื่อง พลังงาน
- 7) วีดิทัศน์เกี่ยวกับพลังงานนิวเคลียร์และระเบิดปรมาณู
- 8) กระดาษฟลิปชาร์ต

### 8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องเรียน
- 2) ห้องสมุด
- 3) แหล่งข้อมูลสารสนเทศ

## แบบทดสอบก่อนเรียน

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- พลังงานกลเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ด้วยสิ่งใด
  - ไดนาโม
  - เซลล์ไฟฟ้า
  - การเสียดสี
  - การดูดกลืนรังสี
  - หลอดรังสีเอกซ์
- ข้อใดคือพลังงานสิ้นเปลืองทั้งหมด
  - แสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล
  - น้ำ แก๊สธรรมชาติ นิวเคลียร์
  - แก๊สธรรมชาติ น้ำมันดิบ ลม
  - ถ่านหิน แก๊สธรรมชาติ นิวเคลียร์
  - ไฮโดรเจน แก๊สธรรมชาติ หินน้ำมัน
- ข้อใดคือพลังงานหมุนเวียนทั้งหมด
  - แสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล
  - น้ำ แก๊สธรรมชาติ นิวเคลียร์
  - ถ่านหิน แก๊สธรรมชาติ นิวเคลียร์
  - ไฮโดรเจน แก๊สธรรมชาติ หินน้ำมัน
  - แก๊สธรรมชาติ น้ำมันดิบ ความร้อนใต้พิภพ
- ในการเชื่อมต่อระบบเซลล์สุริยะ ตัวเก็บประจุไฟฟ้า คืออุปกรณ์ใด
  - สายไฟ
  - แบตเตอรี่
  - มาตรไฟฟ้า
  - ดวงอาทิตย์
  - อินเวอร์เตอร์
- ข้อใดเป็นพลังงานทดแทนที่ใช้เชื้อเพลิงน้อยที่สุด แต่ให้พลังงานความร้อนออกมามากที่สุด
  - ลม
  - ชีวมวล
  - นิวเคลียร์
  - ไฮโดรเจน
  - แสงอาทิตย์
- สำหรับการเชื่อมต่อระบบเซลล์สุริยะ แผงเซลล์สุริยะทำหน้าที่อะไร
  - เก็บประจุไฟฟ้า
  - ชาร์ตแบตเตอรี่
  - ดูรังสีดวงอาทิตย์
  - ควบคุมแรงดันไฟฟ้า
  - เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า
- ข้อใดเป็นแหล่งพลังงานทดแทนที่ใหญ่ที่สุด และมีปริมาณมากที่สุด
  - น้ำ
  - ลม
  - นิวเคลียร์
  - ไฮโดรเจน
  - แสงอาทิตย์
- การเปลี่ยนรูปพลังงานลมเป็นพลังงานไฟฟ้า ต้องอาศัยอุปกรณ์ใดในการเปลี่ยนรูปพลังงาน
  - มอเตอร์
  - ไดนาโม
  - แบตเตอรี่
  - อินเวอร์เตอร์
  - เทอร์โมมิเตอร์
- โรงไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพวาง ตั้งอยู่ในจังหวัดใด
  - น่าน
  - ลำพูน
  - ลำปาง
  - เชียงใหม่
  - แม่ฮ่องสอน
- ข้อใดเป็นวิธีประหยัดพลังงานได้ดีที่สุด
  - นายขวัญชัยเปิดแอร์ที่อุณหภูมิ 25 °C
  - นายโทนี่ปั่นจักรยานไปทำงานแทนรถยนต์
  - นายนิกกี้ขับรถยนต์มาทำงานกับเพื่อน 2 คน
  - นางสาวบุษย์ฝ้ายต้มน้ำร้อนโดยใช้เตาไมโครเวฟ
  - นางสาวแก้วขวัญใช้เครื่องซักผ้า ซักผ้าครั้งละมาก ๆ

เฉลย

1. 1      2. 4      3. 1      4. 2      5. 3      6. 5      7. 5      8. 2      9. 4      10. 2

## แบบทดสอบหลังเรียน

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใดคืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ
  - แผงเซลล์สุริยะ
  - เครื่องควบแน่น
  - กังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - กังหันลมและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - กังหันไอน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ข้อใดคือข้อจำกัดของโรงไฟฟ้าพลังงานลม
  - พื้นที่ที่เหมาะสม
  - ปล่อยแก๊สเรือนกระจก
  - ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างน้อย
  - สามารถผลิตไฟฟ้าได้ตลอดเวลา
  - เป็นแหล่งพลังงานที่ไม่มีค่าเชื้อเพลิง
- โรงไฟฟ้าในข้อใดมีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยต่ำที่สุด
  - โรงไฟฟ้าชีวมวล
  - โรงไฟฟ้าพลังน้ำ
  - โรงไฟฟ้าพลังลม
  - โรงไฟฟ้านิวเคลียร์
  - โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
- พลังงานความร้อนใต้พิภพ เป็นพลังงานธรรมชาติที่เกิดจากอะไร
  - ลาวา
  - แมกมา
  - น้ำร้อน
  - หินร้อน
  - หินน้ำมัน
- แก๊สธรรมชาติมีองค์ประกอบในข้อใดมากที่สุด
  - อีเทน
  - มีเทน
  - บิวเทน
  - เพนเทน
  - โพรเพน
- หน่วยต่อไปนี้ หน่วยใดที่ไม่ได้ใช้วัดค่าของพลังงาน
  - จูล
  - บีทียู
  - นิวตัน
  - แคลอรี
  - วัตต์ชั่วโมง
- ปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่เกิดขึ้นบนดวงอาทิตย์ เกิดขึ้นจากสารตั้งต้นของธาตุใด
  - ฮีเลียม
  - โคบอลต์
  - ไฮโดรเจน
  - พลูโตเนียม
  - ไทเทเนียม
- การนำเอทานอลมาผสมน้ำมันดีเซลจะได้สารเชื้อเพลิงที่มีชื่อว่าอะไร
  - ดีโซฮอลล์
  - น้ำมันเตา
  - ไบโอดีเซล
  - ไฟโอดีเซล
  - แก๊สโซฮอลล์
- แหล่งพลังงานในข้อใดที่ไม่ใช่แหล่งพลังงานหมุนเวียน
  - ลม
  - น้ำ
  - ชีวมวล
  - แสงอาทิตย์
  - แก๊สธรรมชาติ
- ข้อใดคือพลังงานหมุนเวียนทั้งหมด
  - นิวเคลียร์ ลม น้ำ
  - ถ่านหิน น้ำ ชีวมวล
  - ลม น้ำ แสงอาทิตย์
  - แสงอาทิตย์ น้ำ แก๊สธรรมชาติ
  - น้ำมันดิบ ถ่านหิน แก๊สธรรมชาติ

เฉลย

1. 3      2. 1      3. 2      4. 3      5. 2      6. 3      7. 3      8. 1      9. 5      10. 3

แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) แผนฯ ที่ 1-3

**แบบประเมินผลงานผังมโนทัศน์**

**คำชี้แจง :** ให้ผู้สอนประเมินผลงาน/ชิ้นงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความเป็นระเบียบ				
	<b>รวม</b>				

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
...../...../.....

**เกณฑ์ประเมินผังมโนทัศน์**

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ผลงานตรงกับจุดประสงค์ที่กำหนด	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ผลงานมีความถูกต้องสมบูรณ์	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่และเป็นระบบ	ผลงานมีแนวคิดแปลกใหม่แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจแต่ยังไม่มีแนวคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่แสดงแนวคิดใหม่
4. ผลงานมีความเป็นระเบียบ	ผลงานมีความเป็นระเบียบแสดงออกถึงความประณีต	ผลงานส่วนใหญ่มีความเป็นระเบียบ แต่ยังมีข้อบกพร่องเล็กน้อย	ผลงานมีความเป็นระเบียบ แต่มีข้อบกพร่องบางส่วน	ผลงานส่วนใหญ่ไม่เป็นระเบียบและมีข้อบกพร่องมาก

**เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ**

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-16	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

## แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

**คำชี้แจง :** ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	ความถูกต้องของเนื้อหา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ความคิดสร้างสรรค์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	วิธีการนำเสนอผลงาน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	การนำไปใช้ประโยชน์	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	การตรงต่อเวลา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>รวม</b>				

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
...../...../.....

### เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินบางส่วน	ให้	1	คะแนน

### เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

## แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

**คำชี้แจง :** ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	ความมีน้ำใจ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	การตรงต่อเวลา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>รวม</b>				

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
...../...../.....

### เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	1	คะแนน

### เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

**แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม**

**คำชี้แจง :** ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น			การยอมรับฟัง คนอื่น			การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย			ความมีน้ำใจ			การมี ส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม			รวม 15 คะแนน	
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1		

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
...../...../.....

**เกณฑ์การให้คะแนน**

- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ                   ให้     3     คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง                           ให้     2     คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง                             ให้     1     คะแนน

**เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ**

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง



## แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

**คำชี้แจง :** ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	1.1 ยืนตรงเคารพธงชาติและร้องเพลงชาติได้			
	1.2 เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคีปรองดองและเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน			
	1.3 เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา			
	1.4 เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น			
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	2.1 ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง			
	2.2 ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง			
3. มีวินัย รับผิดชอบ	3.1 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน			
4. ใฝ่เรียนรู้	4.1 รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์และนำไปปฏิบัติได้			
	4.2 รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม			
	4.3 เชื่อฟังคำสั่งสอนของบิดา-มารดา โดยไม่โต้แย้ง			
	4.4 ตั้งใจเรียน			
5. อยู่อย่างพอเพียง	5.1 ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด			
	5.2 ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า			
	5.3 ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน			
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	6.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย			
	6.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ			
7. รักความเป็นไทย	7.1 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย			
	7.2 เห็นคุณค่าและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทย			
8. มีจิตสาธารณะ	8.1 รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน			
	8.2 รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน			

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
...../...../.....

### เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้	3	คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้	2	คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้	1	คะแนน

### เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

# แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

## พลังงานในชีวิตประจำวัน

เวลา 4 ชั่วโมง

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ว 2.3 ม.5/2 สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงาน โดยเน้นด้านประสิทธิภาพและความคุ้มค่าด้านค่าใช้จ่าย

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของพลังงานและจำแนกประเภทของพลังงานทดแทนได้ (K)
2. อธิบายแหล่งที่มาของพลังงานที่พบเห็นจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ (K)
3. นำเสนอผลการศึกษา เรื่อง ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์อย่างเป็นลำดับขั้นตอน (P)
4. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A)
5. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)

### 3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้เพิ่มเติม	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
- การนำพลังงานทดแทนมาใช้เป็นการแก้ปัญหา หรือตอบสนองความต้องการด้านพลังงาน เช่น การเปลี่ยนพลังงานนิวเคลียร์เป็นพลังงานไฟฟ้าในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยเซลล์สุริยะ	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

### 4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

พลังงาน คือ ความสามารถในการทำงานของวัตถุ ในปัจจุบันพลังงานเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติซึ่งส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ โดยพลังงานมีอยู่ทุกแห่งหนรอบตัวเราในรูปแบบต่าง ๆ สามารถแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ พลังงานตามการใช้งานในชีวิตประจำวัน และพลังงานตามการใช้งานของนักวิทยาศาสตร์ พลังงานสามารถเปลี่ยนรูปได้แต่ไม่สามารถทำให้สูญหายหรือสร้างขึ้นใหม่ได้ ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน จึงกล่าวได้ว่า การผลิตและการใช้พลังงานของมนุษย์เป็นเพียงการเปลี่ยนรูปพลังงานเท่านั้น เช่น การเปลี่ยนพลังงานกลของน้ำที่กักเก็บไว้ในเขื่อนเป็นพลังงานไฟฟ้าด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

### 5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. มีวินัย
2. ความสามารถในการคิด	2. ใฝ่เรียนรู้
1) ทักษะการคิดวิเคราะห์	3. มุ่งมั่นในการทำงาน
2) ทักษะการสังเกต	

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
3) ทักษะการสื่อสาร 4) ทักษะการทำงานร่วมกัน 5) ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

 แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : สืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

### ชั่วโมงที่ 1

#### ขั้นนำ

#### กระตุ้นความสนใจ (Engage)

- ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
- ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเป็นรายบุคคลก่อนเข้าสู่กิจกรรม
- ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในชีวิตประจำวันของนักเรียน แล้วให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างพลังงานที่รู้จักว่ามีอะไรบ้าง
- ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยถามว่า “ในความเข้าใจของนักเรียน นักเรียนคิดว่าคำว่าพลังงานหมายถึงอะไร” และให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามปากเปล่าโดยไม่มีการเฉลยว่าถูกหรือผิด
- ครูถามคำถามนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถาม Big Question จากหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (ฟิสิกส์) ม.5 ว่า “ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีส่งผลต่อพลังงานหรือไม่ อย่างไร”  
*(แนวตอบ : ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีส่งผลต่อพลังงาน เนื่องจากการพัฒนาของเทคโนโลยีทำให้เกิดการสร้างสรรค์อุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างพลังงานหรือเก็บกักพลังงานได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จึงทำให้การแก้ปัญหาเพื่อตอบสนองความต้องการด้านพลังงานได้มากขึ้น และยังทำให้การใช้พลังงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นอีกด้วย)*
- ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบความเข้าใจก่อนเรียนจาก Understanding Check จากหนังสือเรียน ลงในสมุดบันทึกประจำตัว  
*(แนวตอบ : 1. ผิด 2. ถูก 3. ถูก 4. ถูก 5. ผิด)*
- ครูให้นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับ เรื่อง พลังงาน แล้วบันทึกเป็นขอบเขตและเป้าหมายที่ต้องการเรียนรู้ ลงในสมุดเพื่อนำมาส่งครู  
*(หมายเหตุ: ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)*
- ครูถามคำถาม Prior Knowledge จากหนังสือเรียน หน้า 95 เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับ เรื่อง พลังงานของนักเรียนว่า “พลังงานแบ่งตามการใช้งานในชีวิตประจำวันออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง”  
*(แนวตอบ : แบ่งออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ พลังงานกล พลังงานเคมี พลังงานความร้อน พลังงานไฟฟ้า พลังงานการแผ่รังสี และพลังงานนิวเคลียร์)*
- ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่า จะได้ศึกษาเกี่ยวกับพลังงานในชีวิตประจำวัน

### สำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูให้นักเรียนศึกษา เรื่อง ประเภทของพลังงาน จากหนังสือเรียน
2. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมาหน้าชั้นเรียน เพื่ออธิบายความหมายของพลังงานที่ครูกำหนดให้ คนละ 1 พลังงาน พร้อมยกตัวอย่าง โดยไม่ให้ซ้ำกับในหนังสือเรียน
3. ครูให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนที่นั่งข้าง ๆ แล้วร่วมกันค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับพลังงานกล พลังงานเคมี พลังงานความร้อน พลังงานไฟฟ้า พลังงานการแผ่รังสี และพลังงานนิวเคลียร์ จากนั้นร่วมกันสรุปแล้วเขียนลงในสมุดบันทึกประจำตัว
4. ครูถามคำถามกระตุ้นความคิดกับนักเรียนว่า กฎการอนุรักษ์พลังงานกล่าวอย่างไร
5. ครูให้นักเรียนศึกษาแผนภาพแสดงตัวอย่างการเปลี่ยนรูปพลังงานระหว่างพลังงานรูปแบบต่าง ๆ
6. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับสถานการณ์ในปัจจุบัน ซึ่งทั่วโลกกำลังประสบปัญหาเกี่ยวกับพลังงาน เช่น ปริมาณน้ำมันดิบที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ราคาขายสูงขึ้น ปัญหามลภาวะในอากาศที่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงฟอสซิล ทำให้มีการส่งเสริมงานสำรวจและวิจัยเพื่อค้นหาแหล่งพลังงานใหม่ทดแทนพลังงานจากน้ำมันและเชื้อเพลิงฟอสซิลอื่น ๆ ซึ่งพลังงานที่ผลิตขึ้นมาทดแทนน้ำมันและเชื้อเพลิงฟอสซิล คือ พลังงานทดแทน
7. ครูให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าความหมายของพลังงานทดแทนจากแหล่งข้อมูลสารสนเทศ
8. ครูให้นักเรียนศึกษา เรื่อง พลังงานทดแทนประเภทสิ้นเปลือง จากหนังสือเรียน
9. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับความหมายของ NGV ซึ่งนักเรียนสามารถศึกษาได้จากกรอบ Physics in real life จากหนังสือเรียน
10. ครูให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนที่นั่งข้าง ๆ จากนั้นร่วมกันพูดคุยและสรุปความรู้ เรื่อง พลังงานทดแทนประเภทสิ้นเปลืองลงในสมุดบันทึกประจำตัว
11. ครูถามคำถามท้าทายการคิดขั้นสูงจากหนังสือเรียนกับนักเรียนว่า “เหตุใดจึงจัดให้พลังงานนิวเคลียร์เป็นพลังงานทดแทนประเภทสิ้นเปลือง” โดยให้นักเรียนเขียนคำตอบของตนเองลงในสมุดบันทึกประจำตัว

*(แนวตอบ : เนื่องจากนักวิทยาศาสตร์ค้นพบว่า เชื้อเพลิงนิวเคลียร์ของดวงอาทิตย์จะหมดภายใน 5 พันล้านปี ซึ่งเรารู้เรเนียมที่ใช้เป็นแหล่งพลังงานในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ซึ่งเกิดจากการแตกตัวของนิวเคลียสของยูเรเนียมกลายเป็นธาตุใหม่ เมื่อยูเรเนียมเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์แล้วจะไม่สามารถทำให้ธาตุใหม่ที่เกิดขึ้นกลับคืนสภาพไปเป็นยูเรเนียมได้อีก จึงมีความเป็นไปได้ที่เชื้อเพลิงนิวเคลียร์ของโลกจะหมดไปในอนาคต)*

## ชั่วโมงที่ 2

### อธิบายความรู้ (Explain)

1. ให้นักเรียนจับกลุ่ม 3 คน ตามเลขที่ของตนเอง เช่น กลุ่มเลขที่ 1-3 กลุ่มเลขที่ 4-6 ไปเรื่อย ๆ จากนั้นครูแจกใบงานที่ 3.1 เรื่อง พลังงานสิ้นเปลือง ให้นักเรียนช่วยกันทำ  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)
2. ครูนำอธิบายความหมายของพลังงาน ประเภทของพลังงาน รวมถึงพลังงานทดแทนประเภทสิ้นเปลือง เพื่อเป็นการสรุปความเข้าใจของนักเรียนให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน

## สำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูให้นักเรียนศึกษา เรื่อง พลังงานทดแทนประเภทหมุนเวียน จากหนังสือเรียน
2. ครูแนะนำให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียนประเภทต่าง ๆ จากแหล่งข้อมูลสารสนเทศหรืออินเทอร์เน็ต โดยเน้นย้ำถึงขั้นตอนหรือกระบวนการในการเปลี่ยนรูปพลังงานเป็นพลังงานไฟฟ้าของพลังงานหมุนเวียนประเภทต่าง ๆ
3. ครูให้นักเรียนจับกลุ่มกับเพื่อน 5-6 คน จากนั้นร่วมกันอภิปรายผลการศึกษาของแต่ละคนภายในกลุ่ม แล้วเขียนสรุปลงในสมุดบันทึกประจำตัว
4. ครูสุ่มตัวแทนกลุ่มของแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการศึกษาและอภิปรายร่วมกันของกลุ่มตนเองให้เพื่อน ๆ และครูฟังหน้าชั้นเรียน
5. ครูถามคำถามกับนักเรียนว่า พลังงานทดแทนแต่ละประเภทสามารถเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานไฟฟ้าได้อย่างไร เพื่อเป็นการเน้นย้ำถึงจุดประสงค์ในการศึกษา เรื่อง พลังงานหมุนเวียน
6. ครูให้นักเรียนเก็บรวบรวมใบงานที่ 3.1 เรื่อง พลังงานสิ้นเปลือง ส่งคืนครูเพื่อนำไปตรวจและให้คะแนน

## ชั่วโมงที่ 3

### ขั้นสอน

## สำรวจค้นหา (Explore)

7. ครูคืนใบงานที่ 3.1 และทบทวนเนื้อหาที่ได้ศึกษาไปในชั่วโมงที่แล้วอีกครั้ง โดยเปิด PowerPoint เรื่อง พลังงานทดแทน แล้วนำเสนอให้นักเรียนเข้าใจตรงกันว่า “สิ่งมีชีวิตต้องอาศัยพลังงานในการดำรงชีวิต มนุษย์ได้นำพลังงานจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์ ไม่ว่าจะเป็นแหล่งพลังงานสิ้นเปลือง ได้แก่ พลังงานฟอสซิล พลังงานนิวเคลียร์ และแหล่งพลังงานหมุนเวียน ได้แก่ พลังงานน้ำ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานชีวมวล พลังงานลม และพลังงานแสงอาทิตย์ ดังนั้น การใช้พลังงานต้องคำนึงถึงแหล่งพลังงานที่มีอยู่รวมทั้งผลกระทบต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในทุก ๆ ด้าน”
8. ครูสนทนากับนักเรียนในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับพลังงานนิวเคลียร์ที่ได้ศึกษาไปแล้วว่าเป็นพลังงานทดแทนประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานอย่างหนึ่งที่สะอาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
9. ครูนำเข้าสู่เนื้อหาที่กำลังจะศึกษาด้วยการสนทนาต่อว่าการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานนิวเคลียร์ ผลิตได้จากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์คือ ใช้ความร้อนจากเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์แบบฟิชชัน
10. ครูให้นักเรียนศึกษาส่วนประกอบสำคัญภายในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์แบบฟิชชันที่ประกอบด้วย มัดเชื้อเพลิง แท่งควบคุม และตัวหวังอัตราเร็วของนิวตรอนจากหนังสือเรียน
11. ครูสุ่มถามคำถามกับนักเรียนเกี่ยวกับส่วนประกอบภายในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์แบบฟิชชันที่ได้ศึกษามาแล้ว เพื่อเพิ่มความเข้าใจให้มากขึ้น
12. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มอย่างอิสระกลุ่มละ 3-4 คน จากนั้นให้ร่วมกันศึกษาการทำงานของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์จากหนังสือเรียน
13. ครูแจกกระดาษฟลิปชาร์ตให้นักเรียนกลุ่มละ 1 แผ่น
14. ครูแนะนำให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต แล้วร่วมกันอภิปรายผลการศึกษาจนได้เป็นแนวทางที่เข้าใจตรงกันทั้งกลุ่ม
15. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษาลงในกระดาษฟลิปชาร์ต เพื่อนำเสนอผลการศึกษาหน้าชั้นเรียน พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

## อธิบายความรู้ (Explain)

1. ครูสุ่มนักเรียนออกมาหน้าชั้นเรียน เพื่อนำเสนอผลการศึกษาที่ละกลุ่ม จนครบทุกกลุ่ม
2. ครูอธิบายการทำงานของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ให้นักเรียนฟังอีกครั้ง เพื่อเป็นการรวบยอดความคิดจากการนำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่ม โดยครูอาจให้นักเรียนทำการสแกน QR Code เรื่อง โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จากหนังสือเรียน แล้วดูเป็นการสรุปอีกครั้ง
3. ครูเสริมความรู้ เรื่อง โรงไฟฟ้านิวเคลียร์พิวชัน ในกรอบ Science Focus จากหนังสือเรียน

## ชั่วโมงที่ 4

### ขั้นสอน

## สำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูให้นักเรียนกลับเข้ากลุ่มเดิมที่ได้แบ่งไว้เมื่อชั่วโมงที่ผ่านมา จากนั้นร่วมกันศึกษา เรื่อง ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ จากหนังสือเรียน
2. ครูให้นักเรียนร่วมกันพูดคุยเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนเขียนสรุปความรู้ลงในสมุดบันทึกประจำตัว เพื่อนำส่งครูท้ายชั่วโมง

## อธิบายความรู้ (Explain)

1. ครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอผลการศึกษาหน้าชั้นเรียน โดยสุ่มออกมาเพียง 5 กลุ่ม ซึ่งครูเป็นคนเลือกว่าจะให้กลุ่มไหนนำเสนอเรื่องอะไร โดยมีหัวข้อเรื่อง ดังต่อไปนี้
  - การใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ในการผลิตไฟฟ้า ระบบความร้อนรวมศูนย์
  - การใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ในการผลิตไฟฟ้า ระบบสระแสงอาทิตย์
  - การเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรง ระบบเซลล์สุริยะแบบอิสระ
  - การเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรง ระบบเซลล์สุริยะแบบต่อกับระบบจำหน่าย
  - การเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรง ระบบเซลล์สุริยะแบบผสมผสาน
2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มกำลังนำเสนอ ครูอาจเสนอแนะหรือแทรกข้อมูลเพิ่มเติมในเรื่องนั้น ๆ ให้นักเรียนทุกคนได้มีความเข้าใจที่ตรงกันมากยิ่งขึ้น

### ขั้นสรุป

## ขยายความเข้าใจ (Elaborate)

1. ครูนำอภิปรายสรุปเนื้อหาด้วยคำถามต่อไปนี้ แล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบปากเปล่า โดยเปิด PowerPoint เรื่องที่สอนไปแล้วควบคู่ไปด้วย
  - เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์นำไปใช้ในรูปแบบ อะไรบ้าง  
(แนวตอบ : 2 รูปแบบ คือ นำไปผลิตไฟฟ้าและนำไปผลิตน้ำร้อน)
  - พลังงานลมเป็นพลังงานลักษณะใด  
(แนวตอบ : พลังงานกล)
  - แหล่งพลังงานใดที่เป็นแหล่งพลังงานต้นกำเนิดของพลังงานอื่น  
(แนวตอบ : พลังงานจากดวงอาทิตย์)

- ครูให้นักเรียนทำสรุปผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เรื่อง พลังงานทดแทน ลงในกระดาษ A4  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน)
- ครูสุ่มเลือกนักเรียนออกไปนำเสนอผังมโนทัศน์ของตนเองหน้าชั้นเรียน  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบประเมินการนำเสนอผลงาน)
- ครูให้นักเรียนศึกษาและทำแบบฝึกหัดจาก Topic Question เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน จากหนังสือเรียน ลงในสมุดบันทึกประจำตัว แล้วนำมาส่งครูท้ายชั่วโมง
- ครูมอบหมายการบ้านให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน จากแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (ฟิสิกส์) ม.5 มาส่งครูในชั่วโมงถัดไป

### ตรวจสอบผล (Evaluate)

- ครูตรวจสอบผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจก่อนเรียนของนักเรียน
- ครูตรวจสอบผลการทำแบบทดสอบความเข้าใจก่อนเรียนจาก Understanding Check ในสมุดบันทึกประจำตัว
- ครูตรวจสอบผลจากการทำใบงานที่ 3.1 เรื่อง พลังงานสิ้นเปลือง
- ครูตรวจแบบฝึกหัดจาก Topic Question เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน ในสมุดบันทึกประจำตัว
- ครูตรวจสอบแบบฝึกหัด เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน จากแบบฝึกหัด รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (ฟิสิกส์) ม.5
- ครูประเมินผล โดยการสังเกตพฤติกรรม การตอบคำถาม พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล และการทำงานกลุ่ม
- ครูวัดและประเมินผลจากชิ้นงานการสรุปเนื้อหา เรื่อง พลังงานทดแทน ที่นักเรียนได้สร้างขึ้นจากชั้นขยายความเข้าใจเป็นรายบุคคล

## 7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พลังงาน	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อนเรียน	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
7.2 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม			
1) พลังงานในชีวิตประจำวัน	- ตรวจใบงานที่ 3.1 - ตรวจแบบฝึกหัด	- ใบงานที่ 3.1 - แบบฝึกหัด	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอ ผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
5) คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น ในการทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

### 8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (ฟิสิกส์) ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 พลังงาน
- 2) แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (ฟิสิกส์) ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 พลังงาน
- 3) ใบงานที่ 3.1 เรื่อง พลังงานสิ้นเปลือง
- 4) PowerPoint เรื่อง พลังงาน
- 5) กระดาษฟลิปชาร์ต

### 8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องเรียน
- 2) ห้องสมุด
- 3) แหล่งข้อมูลสารสนเทศ



ใบงานที่ 3.1

เรื่อง พลังงานสิ้นเปลือง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. พลังงานฟอสซิล คืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. การนำพลังงานฟอสซิลมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงานไฟฟ้า สามารถนำมาใช้ได้ในรูปแบบ อะไรบ้าง

.....

.....

3. แก๊สธรรมชาติ คืออะไร

.....

.....

.....

.....

4. ถ่านหิน คืออะไร

.....

.....

.....

.....

5. น้ำมันดิบ คืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เรื่อง พลังงานสิ้นเปลือง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. พลังงานฟอสซิล คืออะไร

พลังงานของสารเชื้อเพลิงที่เกิดจากซากพืชซากสัตว์ ที่ทับถมจมอยู่ใต้พื้นพิภพเป็นเวลานานหลายพันล้านปี โดยอาศัยแรงอัดของเปลือกโลกและความร้อนใต้ผิวโลกมีทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ได้แก่ ถ่านหิน น้ำมัน และแก๊สธรรมชาติ ตามลำดับ แหล่งพลังงานนี้เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในการผลิตพลังงานไฟฟ้าในปัจจุบัน สำหรับประเทศไทยใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าประมาณร้อยละ 70 ของแหล่งพลังงานทั้งหมด

2. การนำพลังงานฟอสซิลมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงานไฟฟ้า สามารถนำมาใช้ได้ในรูปแบบ อะไรบ้าง

3 รูปแบบ ได้แก่ แก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน และน้ำมันดิบ

3. แก๊สธรรมชาติ คืออะไร

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วยไฮโดรเจนและคาร์บอน ที่เกิดจากการทับถมของซากพืชซากสัตว์ประเภทจุลินทรีย์ที่มีอายุหลายร้อยล้านปี ซึ่งสามารถแยกส่วนประกอบได้เป็น มีเทน อีเทน โพรเพน บิวเทน และเพนเทน เกิดจากการสะสมและทับถมของซากสิ่งมีชีวิตตามชั้นหิน ดิน และในทะเลเป็นเวลาหลายร้อยปีแล้วแปรสภาพเป็นแก๊สและน้ำมัน เนื่องจากความร้อนและความกดดันของโลกที่สะสมอยู่ในชั้นดินหรือเป็นแก๊สที่ติดมากับน้ำมันดิบจากหลุมน้ำมันดิบ

4. ถ่านหิน คืออะไร

ถ่านหินเป็นแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติชนิดหนึ่ง ประกอบด้วยสารคาร์บอนมากกว่าร้อยละ 50 โดยน้ำหนักและมากกว่าร้อยละ 70 โดยปริมาตร มีสีน้ำตาลอ่อนจนถึงสีดำ ถ่านหินแบ่งออกตามค่าความร้อนที่ได้และร้อยละของจำนวนคาร์บอนเป็น 4 ประเภท คือ แอนทราไซต์ บิทูมินัส ซับบิทูมินัส และลิกไนต์

5. น้ำมันดิบ คืออะไร

น้ำมันดิบหรือน้ำมันปิโตรเลียมมีสถานะเป็นของเหลวหนืดกึ่งของแข็ง ประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอน มีสีเหลืองอ่อน สีสน้ำตาล สีสน้ำตาลแก่ ไปจนถึงสีดำ ในการนำน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้งานเมื่อทำการขุดเจาะน้ำมันจากใต้ดินแล้ว จะต้องนำน้ำมันดิบมาผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลง เพื่อจัดระเบียบโมเลกุลของสารประกอบในน้ำมันดิบเสียใหม่ให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์ กระบวนการดังกล่าวนี้เรียกว่า การกลั่นลำดับส่วน ซึ่งจะให้ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ออกมา ได้แก่ แก๊สหุงต้ม น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันเครื่องบิน น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา ไชมัน และยางมะตอย

## 9. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ .....
.....
ลงชื่อ .....
(.....)
ตำแหน่ง.....

## 10. บันทึกผลหลังการสอน

<ul style="list-style-type: none"><li>• ด้านความรู้ ..... .....</li><li>• ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ..... .....</li><li>• ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ..... .....</li><li>• ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ..... .....</li><li>• ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี)) ..... .....</li></ul>
---

<ul style="list-style-type: none"><li>• ปัญหา/อุปสรรค ..... .....</li><li>• แนวทางการแก้ไข ..... .....</li></ul>
--

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

### พลังงานนิวเคลียร์

เวลา 1 ชั่วโมง

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

- ว 2.3 ม.5/1 สืบค้นข้อมูลและอธิบายพลังงานนิวเคลียร์ฟิชชันและฟิวชัน และความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากฟิชชันและฟิวชัน

#### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของพลังงานนิวเคลียร์ได้ (K)
2. จำแนกประเภทของพลังงานนิวเคลียร์ฟิชชันและฟิวชันได้ (K)
3. เขียนสรุปข้อมูล เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์ได้อย่างครบถ้วน ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการสื่อสาร (P)
4. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A)

#### 3. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
- พลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากฟิชชัน หรือฟิวชัน เรียกว่า พลังงานนิวเคลียร์ โดยฟิชชันเป็นปฏิกิริยาที่นิวเคลียสที่มีมวลมากแตกออกเป็นนิวเคลียสที่มีมวลน้อยกว่า ส่วนฟิวชันเป็นปฏิกิริยาที่นิวเคลียสที่มีมวลน้อยรวมตัวกันเกิดเป็นนิวเคลียสที่มีมวลมากขึ้น พลังงานนิวเคลียร์ที่ปลดปล่อยออกมาจากฟิชชันและฟิวชัน มีค่าเป็นไปตามความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงาน	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

#### 4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

พลังงานนิวเคลียร์ เป็นพลังงานซึ่งเกิดจากการปลดปล่อยออกมาเมื่อมีการแยก รวม หรือแปลงนิวเคลียสของอะตอมของธาตุบางธาตุ ซึ่งพลังงานเหล่านี้อาจเป็นพลังงานความร้อนและพลังงานจากการแผ่รังสีอันมีผลโดยตรงจากการที่มวลสารเปลี่ยนแปลง เป็นพลังงานตามทฤษฎีสัมพัทธภาพแห่งสสารและพลังงานของไอน์สไตน์ ในปัจจุบันมีการค้นคว้าวิจัยเพื่อนำพลังงานนิวเคลียร์มาใช้ประโยชน์ในทางสร้างสรรค์ มีหลายประเทศนำพลังงานนิวเคลียร์ไปใช้ในการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะทางด้านการแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรม จนปัจจุบันนิวเคลียร์ได้เข้าไปมีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้นทุกที

#### 5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. มีวินัย
2. ความสามารถในการคิด	2. ใฝ่เรียนรู้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1) ทักษะการวิเคราะห์ 2) ทักษะการสื่อสาร 3) ทักษะการสังเกต 4) ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3. มุ่งมั่นในการทำงาน

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

 แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : สืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

### ชั่วโมงที่ 1

#### ขั้นนำ

#### กระตุ้นความสนใจ (Engage)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูนำวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับพลังงานนิวเคลียร์และระเบิดปรมาณู มาเปิดให้นักเรียนชม
3. นักเรียนอภิปรายและบอกได้ว่าพลังงานนิวเคลียร์มีประโยชน์และโทษอย่างไรในชีวิตประจำวัน
4. ครูถามคำถาม Prior Knowledge จากหนังสือเรียน วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (ฟิสิกส์) ม.5 เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า “พลังงานที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์เป็นผลมาจากสิ่งใด” และให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามปากเปล่าโดยไม่มีเฉลยว่าถูกหรือผิด  
(แนวตอบ : พลังงานที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงนิวเคลียสของธาตุ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนั้นมี 2 แบบ คือ นิวเคลียสของธาตุมวลมากแตกออกเป็นธาตุที่มีมวลน้อยกว่า และนิวเคลียสของธาตุที่มีมวลน้อยรวมกันเป็นนิวเคลียสของธาตุที่มีมวลมากขึ้น)
5. ครูถามคำถามกระตุ้นความสนใจกับนักเรียนว่า “พลังงานนิวเคลียร์เกิดขึ้นได้อย่างไร”
6. ครูให้นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับ เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์ แล้วบันทึกเป็นขอบเขตและเป้าหมายที่ต้องการเรียนรู้ ลงในสมุดเพื่อนำมาส่งครู  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

#### ขั้นสอน

#### สำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูให้นักเรียนศึกษา เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์ จากหนังสือเรียน
2. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับฟิชชันและฟิวชันจากแหล่งข้อมูลสารสนเทศ เช่น อินเทอร์เน็ต ประกอบกับเนื้อหาจากหนังสือเรียน

3. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้ที่ได้ศึกษาลงในสมุดบันทึกประจำตัวของแต่ละคน
4. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมาหน้าชั้นเรียน เพื่ออธิบายให้เพื่อนในชั้นเรียนฟังเกี่ยวกับข้อมูลที่ตนเองได้ทำการศึกษา มาแล้ว
5. ครูแจกใบงานที่ 3.2 เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์ ให้นักเรียน จากนั้นมอบหมายให้นักเรียนลงมือทำ แล้วเก็บรวบรวมส่งคืน ครูท้ายชั่วโมง

### อธิบายความรู้ (Explain)

1. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับพลังงานนิวเคลียร์ ความหมายของปฏิกิริยาฟิชชัน ปฏิกิริยาฟิวชัน และการใช้ประโยชน์
2. ครูเปิด PowerPoint เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์ ให้นักเรียนดูเป็นการสรุปความรู้ให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกันมากยิ่งขึ้น
3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความสำคัญของพลังงานนิวเคลียร์ในชีวิตประจำวัน

### ขั้นสรุป

### ขยายความเข้าใจ (Elaborate)

1. ครูให้นักเรียนทำสรุปผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์ ลงในกระดาษ A4  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน)
2. ครูสุ่มเลือกนักเรียนออกไปนำเสนอผังมโนทัศน์ของตนเองหน้าชั้นเรียน  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบประเมินการนำเสนอผลงาน)
3. ครูให้นักเรียนศึกษาและทำแบบฝึกหัดจาก Topic Question เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน จากหนังสือเรียน ลงในสมุดบันทึกประจำตัว แล้วส่งครูท้ายชั่วโมง
4. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์ จากแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (ฟิลิกส์) ม.5

### ตรวจสอบผล (Evaluate)

1. ครูตรวจสอบผลจากการทำใบงานที่ 3.2 เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์
2. ครูตรวจแบบฝึกหัดจาก Topic Question เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์ ในสมุดบันทึกประจำตัว
3. ครูตรวจสอบแบบฝึกหัด เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์ จากแบบฝึกหัด รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (ฟิลิกส์) ม.5
4. ครูประเมินผล โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล และการทำงานกลุ่ม
5. ครูวัดและประเมินผลจากชิ้นงานการสรุปเนื้อหา เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์ ที่นักเรียนได้สร้างขึ้นจากขั้นขยายความเข้าใจ เป็นรายบุคคล

## 7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม			
1) พลังงานนิวเคลียร์	- ตรวจใบงานที่ 3.2	- ใบงานที่ 3.2	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
4) พฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น ในการทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

### 8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (ฟิสิกส์) ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 พลังงาน
- 2) แบบฝึกหัด รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (ฟิสิกส์) ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 พลังงาน
- 3) ใบงานที่ 3.2 เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์
- 4) PowerPoint เรื่อง พลังงาน
- 5) วิดีทัศน์เกี่ยวกับพลังงานนิวเคลียร์และระเบิดปรมาณู

### 8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องเรียน
- 2) ห้องสมุด
- 3) แหล่งข้อมูลสารสนเทศ

## ใบงานที่ 3.2

### เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. พลังงานนิวเคลียร์สามารถเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าอย่างไร

.....

2. ฟิชชัน คืออะไร

.....

.....

.....

3. จงยกตัวอย่างปฏิกิริยาฟิชชัน เขียนสมการพร้อมวาดภาพประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ฟิวชัน คืออะไร

.....

.....

.....

5. จงบอกถึงประโยชน์ของปฏิกิริยาฟิวชัน

.....

.....

.....

.....

.....



เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

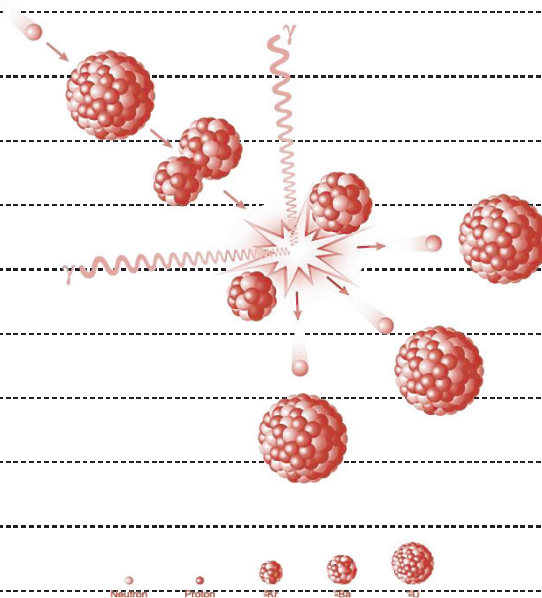
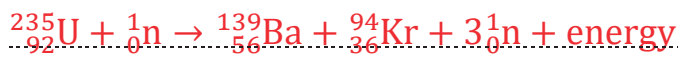
1. พลังงานนิวเคลียร์สามารถเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าอย่างไร

พลังงานปรมาณู

2. ฟิชชัน คืออะไร

ปฏิกิริยาที่นิวเคลียสของธาตุหนักบางชนิดแตกตัวออกเป็นไอโซโทปของธาตุที่เบากว่า ซึ่งเป็น ปฏิกิริยาลูกโซ่

3. จงยกตัวอย่างปฏิกิริยาฟิชชัน เขียนสมการพร้อมวาดภาพประกอบ



4. ฟิวชัน คืออะไร

ปฏิกิริยาที่เกิดการรวมตัวของไอโซโทปที่มีมวลอะตอมต่ำทำให้เกิดไอโซโทปใหม่ที่มีมวลมากขึ้นกว่าเดิม และให้พลังงานจำนวนมาก และโดยทั่ว ๆ ไป จะให้พลังงานมากกว่าปฏิกิริยาฟิชชัน

5. จงบอกถึงประโยชน์ของปฏิกิริยาฟิวชัน

พลังงานในปฏิกิริยาฟิวชันถ้าควบคุมให้ปล่อยออกมาช้า ๆ จะเป็นประโยชน์ต่อมนุษย์อย่างมาก และมีข้อได้เปรียบมากกว่าปฏิกิริยาฟิชชัน เพราะสารตั้งต้น คือ ไอโซโทปของไฮโดรเจนนั้นหาง่าย นอกจากนี้ ผลผลิตที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาฟิวชันยังเป็นธาตุกัมมันตรังสีที่มีอายุน้อยและอันตรายน้อยกว่า ซึ่งจัดว่าเป็นข้อได้เปรียบในแง่ของสิ่งแวดล้อม

9. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ .....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

ตำแหน่ง .....

10. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้  
.....  
.....
- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน  
.....  
.....
- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์  
.....  
.....
- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์  
.....  
.....
- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))  
.....  
.....

- ปัญหา/อุปสรรค  
.....  
.....
- แนวทางการแก้ไข  
.....  
.....

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

### เทคโนโลยีด้านพลังงาน

เวลา 3 ชั่วโมง

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ว 2.3 ม.5/2 สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงาน โดยเน้นด้านประสิทธิภาพและความคุ้มค่าด้านค่าใช้จ่าย

#### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ (K)
2. อภิปรายเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีมาแก้ปัญหาด้านพลังงานได้ (K)
3. นำเสนอผลงาน เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน ได้อย่างครบถ้วนและเป็นลำดับขั้นตอน (P)
4. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A)
5. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)

#### 3. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
- เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงานเป็นการนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาสร้างอุปกรณ์หรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ช่วยให้การใช้พลังงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

#### 4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เทคโนโลยีพลังงานเป็นการนำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาสร้างอุปกรณ์ เช่น เซลล์เชื้อเพลิง เซลล์สุริยะ เอทานอล ไบโอดีเซล แก๊สชีวภาพ เพื่อแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการด้านพลังงาน ซึ่งช่วยให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้พลังงานและลดปัญหาสิ่งแวดล้อม และทำให้การใช้พลังงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

#### 5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. มีวินัย
2. ความสามารถในการคิด	2. ใฝ่เรียนรู้
1) ทักษะการวิเคราะห์	3. มุ่งมั่นในการทำงาน
2) ทักษะการสื่อสาร	
3) ทักษะการสังเกต	

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
4) ทักษะการทำงานร่วมกัน 5) ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้



แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : สืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

### ชั่วโมงที่ 1

#### ขั้นนำ

#### กระตุ้นความสนใจ (Engage)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูถามคำถาม Prior Knowledge จากหนังสือเรียน วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (ฟิสิกส์) ม.5 เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า “เหตุผลหลักของการพัฒนาเทคโนโลยีด้านพลังงานคือสิ่งใด” และให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามปากเปล่า โดยไม่มีการเฉลยว่าถูกหรือผิด  
(แนวตอบ : เพื่อแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการด้านพลังงานที่มีมากขึ้น)
3. ครูสนทนากับนักเรียนต่อโดยถามคำถามกับนักเรียนว่า ตามความคิดของนักเรียน มีอะไรบ้างที่เป็นเทคโนโลยีด้านพลังงาน ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามปากเปล่าโดยไม่มีการเฉลยว่าถูกหรือผิด
4. ครูให้นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับ เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน แล้วบันทึกเป็นขอบเขตและเป้าหมายที่ต้องการเรียนรู้ ลงในสมุดเพื่อนำมาส่งครู  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

#### ขั้นสอน

#### สำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูให้นักเรียนศึกษา เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน จากหนังสือเรียน
2. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมโดยเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับเซลล์เชื้อเพลิง เซลล์สุริยะ เอทานอล ไบโอดีเซล และแก๊สชีวภาพ จากแหล่งข้อมูลสารสนเทศ เช่น อินเทอร์เน็ต เพื่อศึกษาประกอบกับเนื้อหาจากหนังสือเรียน
3. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน แบบละความสามารถ (เก่ง-ค่อนข้างเก่ง-ปานกลาง-อ่อน) อยู่ในกลุ่มเดียวกัน
4. ครูให้นักเรียนร่วมกันพูดคุยและอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม จากข้อมูลที่สมาชิกแต่ละคนได้ศึกษาค้นคว้ามาเบื้องต้นแล้ว

## ขั้นนำ

### สำรวจค้นหา (Explore) (ต่อ)

- ครูแจกกระดาษฟลิปชาร์ตให้นักเรียนกลุ่มละ 1 แผ่น
- ครูมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนสรุปองค์ความรู้หลังจากที่ได้อภิปรายผลการศึกษาร่วมกันแล้ว โดยร่วมกันสร้างสรรค์รูปแบบการนำเสนอให้มีเนื้อหาครบถ้วน มีความน่าสนใจ สามารถเข้าใจได้ง่าย และมีความสวยงาม  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)
- ครูกำหนดเวลาในการสร้างสรรค์ผลงานให้นักเรียน เมื่อครบกำหนดเวลาตามที่กำหนด ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลงานของตนเองไปแปะไว้ที่ผนังโดยรอบห้องเรียน
- ครูและนักเรียนร่วมกันเดินชมผลงานพร้อมฟังการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม โดยครูสุ่มกลุ่มที่จะนำเสนอเป็นลำดับแรก จากนั้นครูและนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ไปรวมตัวกันที่หน้าผลงานของกลุ่มที่นำเสนอ จากนั้นก็วนไปที่ละกลุ่มจนครบทุกกลุ่ม  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบประเมินการนำเสนอผลงาน)
- ขณะที่เพื่อนกำลังนำเสนอผลงาน ครูให้นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ที่ไม่ได้เป็นสมาชิกกลุ่มเดียวกันจดบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการนำเสนอของกลุ่มนั้น ๆ ลงในสมุดบันทึกประจำตัว
- เมื่อนำเสนอผลงานครบทุกกลุ่มแล้ว ครูให้นักเรียนกลับเข้ากลุ่มของตนเอง แล้วร่วมกันพูดคุยประเมินผลงานพร้อมให้คะแนนผลงานของแต่ละกลุ่ม รวมทั้งกลุ่มของตนเองพร้อมเหตุผลประกอบลงในกระดาษ A4 แล้วรวบรวมส่งครู

### อธิบายความรู้ (Explain)

- ครูอธิบาย เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน ให้นักเรียนฟังอีกครั้ง โดยเปิด PowerPoint เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน ควบคู่ไปกับการอธิบายเนื้อหาจากหนังสือเรียน เพื่อเป็นการสรุปเนื้อหาและสร้างความเข้าใจของนักเรียนให้เป็นไปในแนวทางเดียวกันมากยิ่งขึ้น
- ครูสุ่มนักเรียนแล้วถามคำถามกับนักเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในเรื่องต้น
  - เซลล์เชื้อเพลิง คืออะไร  
(แนวตอบ : เป็นอุปกรณ์ผลิตกระแสไฟฟ้าจากปฏิกิริยาเคมี เซลล์เชื้อเพลิงประกอบด้วย ขั้วแอโนด ขั้วแคโทด และสารพาประจุ)
  - เซลล์สุริยะ คืออะไร  
(แนวตอบ : เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง เซลล์สุริยะสร้างจากสารกึ่งตัวนำ)
  - เอทานอลเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจากสิ่งใด  
(แนวตอบ : ได้มาจากการหมักผลิตผลทางการเกษตรที่มีน้ำตาลหรือแป้งเป็นองค์ประกอบ)
  - กระบวนการที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลคืออะไร  
(แนวตอบ : กระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน (transesterification process))
  - จงยกตัวอย่างประโยชน์ของแก๊สชีวภาพ  
(แนวตอบ : ใช้เป็นแก๊สหุงต้มแทนแก๊สธรรมชาติ ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ ใช้เป็นเชื้อเพลิงให้ความร้อน เป็นต้น)

3. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจาก Topic Question เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน จากหนังสือเรียน ลงในสมุดบันทึกประจำตัว และรวบรวมส่งครูท้ายชั่วโมง
4. ครูแจกใบงานที่ 3.3 เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน ให้นักเรียนนำกลับไปทำเป็นการบ้าน

### ชั่วโมงที่ 3

#### ขั้นสรุป

#### ขยายความเข้าใจ (Elaborate)

1. ครูเก็บรวบรวมใบงานที่ 3.3 เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน ที่ให้นักเรียนนำกลับไปทำเป็นการบ้าน
2. ครูให้นักเรียนทำสรุปผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน ลงในกระดาษ A4 (หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยใช้แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน)
3. ครูอธิบายสรุปความรู้อีกครั้งโดยให้นักเรียนดู Summary เรื่อง พลังงาน จากหนังสือเรียน
4. ครูสุ่มเลือกนักเรียนออกไปนำเสนอผังมโนทัศน์ของตนเองหน้าชั้นเรียน
5. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน จากแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (ฟิลิกส์) ม.5
6. ครูให้นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง ด้วยกรอบ Self Check เรื่อง พลังงาน จากหนังสือเรียน ลงในสมุดบันทึกประจำตัว
7. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 พลังงาน จากหนังสือเรียน เป็นการบ้าน โดยทำลงในสมุดบันทึกประจำตัว แล้วรวบรวมส่งครูเพื่อตรวจสอบและให้คะแนน
8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจหลังเรียนของนักเรียน

#### ตรวจสอบผล (Evaluate)

1. ครูตรวจสอบผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจหลังเรียนของนักเรียน
2. ครูตรวจสอบผลจากการทำใบงานที่ 3.3 เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน
3. ครูตรวจแบบฝึกหัดจาก Topic Question เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน ในสมุดบันทึกประจำตัว
4. ครูตรวจสอบแบบฝึกหัด เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน จากแบบฝึกหัด รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (ฟิลิกส์) ม.5
5. ครูตรวจแบบฝึกหัดจาก Unit Question หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 พลังงาน ในสมุดบันทึกประจำตัว
6. ครูตรวจสอบผลการตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง Self Check จากหนังสือเรียน หน้า 118 ในสมุดบันทึกประจำตัว
7. ครูประเมินผล โดยการสังเกตพฤติกรรม การตอบคำถาม พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล และการทำงานกลุ่ม
8. ครูวัดและประเมินผลจากชิ้นงานการสรุปเนื้อหา เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน ที่นักเรียนได้สร้างขึ้นจากขั้นขยายความเข้าใจเป็นรายบุคคล

## 7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินหลังเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พลังงาน	- ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	- แบบทดสอบหลังเรียน	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
7.2 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม			
1) เทคโนโลยีด้านพลังงาน	- ตรวจใบงานที่ 3.3	- ใบงานที่ 3.3	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัยใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

### 8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (ฟิสิกส์) ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 พลังงาน
- 2) แบบฝึกหัด รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (ฟิสิกส์) ม.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 พลังงาน
- 3) ใบงานที่ 3.3 เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน
- 4) PowerPoint เรื่อง พลังงาน
- 5) กระดาษฟลิปชาร์ต

### 8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องเรียน
- 2) ห้องสมุด
- 3) แหล่งข้อมูลสารสนเทศ

### ใบงานที่ 3.3

#### เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนค้นหาคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้

ตอนที่ 1 จงเติมคำศัพท์ภาษาอังกฤษจากข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้

- อุปกรณ์ผลิตกระแสไฟฟ้าจากปฏิกิริยาเคมี  
.....
- ประเภทของเซลล์เชื้อเพลิงที่ใช้โพลีเอทิลีนไฮดรอกไซด์เป็นสารพาประจุ  
.....
- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง  
.....
- วัสดุที่ใช้สร้างเซลล์สุริยะ มีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้าอยู่ระหว่างตัวนำและฉนวน  
.....
- เซลล์สุริยะหลาย ๆ เซลล์ มาต่อกันแบบอนุกรมเพื่อเพิ่มค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้สูงขึ้น  
.....
- ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักผลิตผลทางการเกษตรที่มีแป้งและน้ำตาลเป็นองค์ประกอบ  
.....
- จุลินทรีย์ประเภทหนึ่งที่ใช้ในกระบวนการหมักทางชีววิทยาเพื่อเปลี่ยนน้ำตาลเป็นเอทานอล  
.....
- ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเอทานอลมาผสมกับน้ำมันเบนซินในอัตราส่วนต่าง ๆ  
.....
- ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปน้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ หรือน้ำมันที่ใช้แล้วในครัวเรือน  
.....
- ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยแบคทีเรียภายใต้สภาวะที่ไม่มีแก๊สออกซิเจน  
.....
- ส่วนประกอบหลักของเซลล์เชื้อเพลิงประกอบด้วย  
.....
- ชื่ออีกอย่างหนึ่งของเอทานอล  
.....
- แอลกอฮอล์ชนิดหนึ่งที่นิยมใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตไบโอดีเซล  
.....



ตอนที่ 2 ค้นหาและวงรอบคำศัพท์ที่ได้จากตอนที่ 1

a	n	o	d	e	t	i	p	m	d	h	c	h	e	y	e	a	s	t	b
z	c	t	k	t	x	g	t	e	k	f	w	v	y	p	q	e	e	v	y
s	e	m	i	c	o	n	d	u	c	t	o	r	q	u	v	r	t	o	b
p	i	b	r	c	c	s	r	v	h	y	f	g	r	q	y	b	h	x	r
z	x	b	f	y	w	w	e	t	u	o	u	v	n	t	a	e	y	u	f
e	e	i	q	o	t	w	x	n	y	r	e	q	c	n	l	n	l	r	w
t	u	o	r	e	l	e	c	t	r	o	l	y	t	e	k	a	a	f	t
h	j	d	r	h	v	c	c	g	y	e	c	w	e	e	a	e	l	y	h
y	q	i	h	u	e	x	d	i	o	p	e	m	r	q	l	w	c	y	o
m	w	e	u	i	o	e	c	n	g	j	l	a	s	t	i	t	o	t	u
e	y	s	o	l	a	r	m	o	d	u	l	e	r	t	n	v	h	t	x
m	s	e	g	h	k	u	y	i	u	i	p	y	l	m	e	c	o	w	e
e	u	l	i	r	e	w	e	c	a	t	h	o	d	e	f	j	l	f	t
t	y	u	c	h	m	e	t	h	a	n	u	l	s	w	u	a	d	v	a
h	b	n	g	e	q	d	b	c	v	t	e	f	h	j	e	r	t	u	n
a	q	r	t	w	w	q	i	b	v	c	z	a	z	s	l	s	f	r	o
n	v	g	a	s	o	h	o	l	z	w	t	j	n	f	c	g	e	r	l
o	y	r	y	u	r	z	g	c	b	v	b	n	e	y	e	y	u	t	x
l	j	f	m	e	r	t	a	z	x	c	v	b	n	m	l	m	l	j	h
l	g	f	d	s	a	a	s	o	l	a	r	c	e	l	l	q	w	e	r

เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนค้นหาคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้

ตอนที่ 1 จงเติมคำศัพท์ภาษาอังกฤษจากข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. อุปกรณ์ผลิตกระแสไฟฟ้าจากปฏิกิริยาเคมี

.....fuel cell.....

2. ประเภทของเซลล์เชื้อเพลิงที่ใช้โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เป็นสารพาประจุ

.....alkaline fuel cell.....

3. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง

.....solar cell.....

4. วัสดุที่ใช้สร้างเซลล์สุริยะ มีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้าอยู่ระหว่างตัวนำและฉนวน

.....semiconductor.....

5. เซลล์สุริยะหลาย ๆ เซลล์ มาต่อกันแบบอนุกรมเพื่อเพิ่มค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้สูงขึ้น

.....solar module.....

6. ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักผลิตผลทางการเกษตรที่มีแป้งและน้ำตาลเป็นองค์ประกอบ

.....ethanol.....

7. จุลินทรีย์ประเภทหนึ่งที่ใช้ในกระบวนการหมักทางชีววิทยาที่เพื่อเปลี่ยนน้ำตาลเป็นเอทานอล

.....yeast.....

8. ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเอทานอลมาผสมกับน้ำมันเบนซินในอัตราส่วนต่าง ๆ

.....gasohal.....

9. ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปน้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ หรือน้ำมันที่ใช้แล้วในครัวเรือน

.....biodiesel.....

10. ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยแบคทีเรียภายใต้สภาวะที่ไม่มีแก๊สออกซิเจน

.....biogas.....

11. ส่วนประกอบหลักของเซลล์เชื้อเพลิงประกอบด้วย

.....anode cathode electrolyte.....

12. ชื่ออีกอย่างหนึ่งของเอทานอล

.....ethyl alcohol.....

13. แอลกอฮอล์ชนิดหนึ่งที่นิยมใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตไบโอดีเซล

.....methanol.....

ตอนที่ 2 ค้นหาและวงรอบคำศัพท์ที่ได้จากตอนที่ 1

a	n	o	d	e	t	i	p	m	d	h	c	h	e	y	e	a	s	t	b
z	c	t	k	t	x	g	t	e	k	f	w	v	y	p	q	e	e	v	y
s	e	m	i	c	o	n	d	u	c	t	o	r	q	u	v	r	t	o	b
p	i	b	r	c	c	s	r	v	h	y	f	g	r	q	y	b	h	x	r
z	x	b	f	y	w	w	e	t	u	o	u	v	n	t	a	e	y	u	f
e	e	i	q	o	t	w	x	n	y	r	e	q	c	n	l	n	l	r	w
t	u	o	r	e	l	e	c	t	r	o	l	y	t	e	k	a	a	f	t
h	j	d	r	h	v	c	c	g	y	e	c	w	e	e	a	e	l	y	h
y	q	i	h	u	e	x	d	i	o	p	e	m	r	q	l	w	c	y	o
m	w	e	u	i	o	e	c	n	g	j	l	a	s	t	i	t	o	t	u
e	y	s	o	l	a	r	m	o	d	u	l	e	r	t	n	v	h	t	x
m	s	e	g	h	k	u	y	i	u	i	p	y	l	m	e	c	o	w	e
e	u	l	i	r	e	w	e	c	a	t	h	o	d	e	f	j	l	f	t
t	y	u	c	h	m	e	t	h	a	n	u	l	s	w	u	a	d	v	a
h	b	n	g	e	q	d	b	c	v	t	e	f	h	j	e	r	t	u	n
a	q	r	t	w	w	q	i	b	v	c	z	a	z	s	l	s	f	r	o
n	v	g	a	s	o	h	o	l	z	w	t	j	n	f	c	g	e	r	l
o	y	r	y	u	r	z	g	c	b	v	b	n	e	y	e	y	u	t	x
l	j	f	m	e	r	t	a	z	x	c	v	b	n	m	l	m	l	j	h
l	g	f	d	s	a	a	s	o	l	a	r	c	e	l	l	q	w	e	r

9. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ .....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

ตำแหน่ง .....

10. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้  
.....  
.....
- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน  
.....  
.....
- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์  
.....  
.....
- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์  
.....  
.....
- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))  
.....  
.....

- ปัญหา/อุปสรรค  
.....  
.....
- แนวทางการแก้ไข  
.....  
.....