

# บทเรียนที่ 3

เรื่อง ไฮเทคพลังงาน!  
นวัตกรรมล้ำๆ ที่ช่วยโลก



## แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง แนวโน้มทิศทางการพลังงานที่ยั่งยืน

บทเรียนที่ 3 เรื่องไฮเทคพลังงาน! นวัตกรรมล้ำๆ ที่ช่วยโลก

ระดับชั้น มัธยมศึกษา

เวลา 2 คาบเรียน (100 นาที)

### 1. สาระสำคัญ

การเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงาน เพื่อความเข้าใจถึงความสำคัญของการพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืน การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สาระสำคัญเกี่ยวกับแนวโน้มทิศทางการพลังงานที่ยั่งยืนมีดังนี้

- เทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงานมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของโลกเนื่องจากความต้องการพลังงานที่เพิ่มขึ้นจากการเติบโตของ ประชากรและอุตสาหกรรม ทำให้การพัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนเป็นสิ่งจำเป็น
- เทคโนโลยีด้านพลังงาน เป็นกระบวนการ หรือวิธีการ หรือการใช้อุปกรณ์ในการผลิตแปลง และใช้พลังงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่นวัตกรรมด้านพลังงาน เป็นการพัฒนา แนวคิดใหม่หรือการปรับปรุงเทคโนโลยีที่มีอยู่ให้ดียิ่งขึ้น เพื่อลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- เทคโนโลยีพลังงานใหม่ที่ได้รับการพัฒนาในปัจจุบันมีหลายประเภท ซึ่งแต่ละประเภทมี จุดเด่นและบทบาทที่แตกต่างกันออกไป ในส่วนของพลังงานหมุนเวียน มีการพัฒนาแผงโซ ล่าเซลล์ชนิดใหม่ เช่น Perovskite Solar Cells ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และกังหันลม แนวตั้ง (Vertical Axis Wind Turbines) ที่สามารถผลิตไฟฟ้าได้แม้ในพื้นที่ที่มีลมไม่สม่ำเสมอ นอกจากนี้ยังมีเทคโนโลยีพลังงานจากมหาสมุทร เช่น การผลิตพลังงานจากคลื่น และกระแสน้ำ รวมถึงเทคโนโลยีไฮโดรเจนสีเขียว (Green Hydrogen) ที่สามารถใช้เป็น พลังงานสะอาดได้โดยไม่ก่อให้เกิดมลพิษ ในภาคอุตสาหกรรมและการขนส่ง เทคโนโลยี

ยานยนต์ไฟฟ้าได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งในด้านประสิทธิภาพของแบตเตอรี่และระบบชาร์จพลังงานที่รวดเร็วขึ้น

- บทบาทของเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงานในอนาคตจะมุ่งเน้นไปที่การลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล ส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาด และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บพลังงาน เช่น การพัฒนาเทคโนโลยีแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนที่สามารถกักเก็บพลังงานจากแหล่งพลังงานทดแทนได้ดียิ่งขึ้น ช่วยให้สามารถนำพลังงานมาใช้ได้อย่างต่อเนื่องแม้ในช่วงเวลาที่ไม่มีแหล่งผลิต นอกจากนี้ระบบโครงข่ายพลังงานอัจฉริยะยังช่วยเพิ่มเสถียรภาพในการกระจายพลังงาน และลดการสูญเสียพลังงานระหว่างการขนส่งไปยังผู้ใช้พลังงาน การพัฒนาเทคโนโลยีเหล่านี้เป็นกุญแจสำคัญในการเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบพลังงานที่สะอาด ยั่งยืน และมั่นคง
- เทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงานเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้โลกสามารถจัดการกับความท้าทายด้านพลังงานในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาแหล่งพลังงานใหม่ การเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน และการจัดเก็บพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะช่วยให้ระบบพลังงานมีความยั่งยืนและสามารถรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นได้อย่างมั่นคง ทั้งนี้ การสนับสนุนการลงทุนและการวิจัยในเทคโนโลยีพลังงานใหม่ ๆ จะช่วยผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปสู่ระบบพลังงานที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นในอนาคต

## 2. มาตรฐานการเรียนรู้ (หลักสูตรแกนกลางปีพ.ศ. 2551)

**มาตรฐาน ว 2.3 :** เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ม.5/2 สืบค้นข้อมูล และอธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงานโดยเน้นด้านประสิทธิภาพและความคุ้มค่าด้านค่าใช้จ่าย

**มาตรฐาน ว 4.1 :** เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ

เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ม.2/1 คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นโดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และวิเคราะห์เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ม.2/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ม.2/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่นโยบายและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผน ขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

ม.2/4 ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไขพร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ไขปัญหา

ม.3/1 วิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

ม.3/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่น เพื่อพัฒนางานอาชีพ สรุปรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา

ม.3/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่นโยบายและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

ม.3/4 ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ไขปัญหา

ม.4/1 วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะ วิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี

ม.4/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความซับซ้อนเพื่อสังเคราะห์วิธีการ เทคนิคในการแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา

ม.4/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นไปได้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย โดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหา

ม.4/4 ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข หาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผลการแก้ปัญหา พร้อมทั้งเสนอแนวทางการพัฒนาต่อยอด

**มาตรฐาน ว 4.2 :** เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ม.4/1 ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

ม.5/1 รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศในการแก้ปัญหาหรือเพิ่มมูลค่าให้กับบริการหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์

### 3. ตัวชี้วัดของบทเรียน

1. นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์ของเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงานที่มีต่อการดำเนินชีวิตได้

2. นักเรียนสามารถนำเสนอแนวทางการใช้เทคโนโลยีพลังงานเพื่อสนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืนได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายข้อดีและข้อจำกัดของเทคโนโลยีพลังงานสะอาดแต่ละประเภทได้
4. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างบทบาทหน้าที่ของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ในการพัฒนาและกำกับดูแลเทคโนโลยีด้านพลังงานในประเทศไทยได้

#### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความสำคัญของเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงานในชีวิตประจำวัน
2. สรุปการเชื่อมโยงของเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงานกับการพัฒนาที่ยั่งยืน
3. อธิบายความสำคัญของเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงานสะอาดต่อการพัฒนาพลังงาน
4. สรุปบทบาทหน้าที่ของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ในการพัฒนาและกำกับดูแลเทคโนโลยีด้านพลังงานในประเทศไทย

#### 5. สมรรถนะการเรียนรู้

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี


#### 6. สาระการเรียนรู้


1. พื้นฐานของเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงาน
2. เทคโนโลยีใหม่ในภาคพลังงาน
3. บทบาทของเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่ออนาคตของพลังงาน

#### 7. อุปกรณ์สำหรับการเรียนและทำกิจกรรมในห้องเรียน


1. กระดานฟลิปชาร์ต
2. อุปกรณ์สำหรับการเขียน เช่น สีไม้, สีเทียน, ปากกาสีเมจิก เป็นต้น

## 8. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (100 นาที)

นาที	กิจกรรม	รายละเอียด	สื่อ
10	ทำทดสอบก่อนเรียน	ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ลิงค์ดาวน์โหลดไฟล์แบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li><a href="https://kmutt.moe/vob0NBf">https://kmutt.moe/vob0NBf</a></li> </ul> 
10	ขั้นนำ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูเปิด Slide Presentation และตั้งคำถามนักเรียนเพื่อกระตุ้นความคิดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>• นักเรียนรู้ไหมว่าโซล่าเซลล์ เป็นเทคโนโลยีที่ใช้เปลี่ยนรูปของพลังงานจากพลังงานอะไร เปลี่ยนเป็นพลังงานอะไร</li> <li>• นักเรียนคิดว่าเทคโนโลยีด้านพลังงานมีประโยชน์กับชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง ลองยกตัวอย่างให้ฟังหน่อย?</li> <li>• ถ้าเราใช้พลังงานสะอาดมากขึ้น โลกจะเปลี่ยนไปอย่างไร?</li> </ul> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Slide Presentation ลิงค์ดาวน์โหลดไฟล์</li> <li><a href="https://genchange.net/unit03/">https://genchange.net/unit03/</a></li> </ul>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ครูแจ้งเนื้อหาที่จะเรียนรู้ในวันนี้ คือ เรื่องไฮเทคพลังงาน! นวัตกรรมล้ำๆ ที่ช่วยโลก</li> </ol>	
40	ขั้นสอน	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. ครูเปิดวิดีโอ หนังสือ เรื่อง เทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงาน 3 ตอน EP1</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สื่อคลิปวิดีโอ</li> </ul>

		<p><a href="https://drive.google.com/file/d/1znj0lh0KpvpY3Txk-rs37tln9Cjsc80z/view?usp=drive_link">https://drive.google.com/file/d/1znj0lh0KpvpY3Txk-rs37tln9Cjsc80z/view?usp=drive_link</a></p> <p>EP2</p> <p><a href="https://drive.google.com/file/d/1gLBfm3g8cw2ZbHVqllEq8GD1OsRaWmGh/view?usp=drive_link">https://drive.google.com/file/d/1gLBfm3g8cw2ZbHVqllEq8GD1OsRaWmGh/view?usp=drive_link</a></p> <p>EP3</p> <p><a href="https://drive.google.com/file/d/1oMF1_gzOjVhXs5Dm79JcAlAymKskUGo/view?usp=drive_link">https://drive.google.com/file/d/1oMF1_gzOjVhXs5Dm79JcAlAymKskUGo/view?usp=drive_link</a></p>	
		<p>4. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ภายในกลุ่มมีนักเรียนความสามารถ มีนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน อยู่ในกลุ่มเดียวกัน</p> <p>5. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาหนังสือเรื่อง <b>ไฮเทคพลังงาน! นวัตกรรมล้ำๆ ที่ช่วยโลก</b> และ ช่วยกันตอบคำถามในใบงานที่ 1 ต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• เทคโนโลยีใหม่ ๆ ด้านพลังงานมีอะไรบ้าง?</li> <li>• เทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงาน ส่งผล ต่ออนาคตเราอย่างไร?</li> <li>• เขียนสาเหตุที่ประเทศไทยต้องซื้อพลังงาน ไฟฟ้าจากต่างประเทศ?</li> <li>• ประเทศไทยไม่ได้มีน้ำมันเหลือเฟือแล้วทำไม ต้องส่งน้ำมันไปต่างประเทศด้วย?</li> <li>• คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) มีหน้าที่อะไร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Slide Presentation</li> <li>• หนังสือบทเรียน เรื่อง ไฮเทค พลังงาน! นวัตกรรมล้ำๆ ที่ช่วยโลก</li> <li>ลิงค์ดาวน์โหลด <a href="https://kmutt.me/ZvH8UDQ">https://kmutt.me/ZvH8UDQ</a></li> </ul> 

		<p><b>บทบาทของครู</b> ในระหว่างนักเรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินตามกลุ่มสังเกตหรือค้นหาข้อผิดพลาดในการปฏิบัติของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ ด้วยการเข้าไปสอบถามหรือชี้แนะนักเรียนในกลุ่มที่ทำงานช้าหรืออาจจะไม่เข้าใจโจทย์ที่ต้องทำ</p> <p>(กรณีที่นักเรียนบางคนที่ยังไม่พร้อมที่จะเรียนรู้ยังทำไม่ได้ ครูควรเข้าไปแนะนำทบทวนความรู้ ทักษะหรือถามถึงประสบการณ์เดิม หรือใช้การยกตัวอย่าง อาจทำให้ดูเป็นตัวอย่าง หรือการใช้คำถามง่ายๆ เพื่อนำสู่คำตอบ)</p>	
		<p>6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงาน โดยครูสามารถช่วยสรุปคำตอบหรือขยายความคำตอบของนักเรียนให้ชัดเจนขึ้น</p>	
		<p><b>ข้อ 7 มี 2 แนวทางให้พิจารณา ดังนี้</b></p> <p>7.1 ให้นักเรียนช่วยกันวาดภาพชุมชนในพื้นที่ที่มีการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงานสะอาด (สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)</p> <p>หรือ</p> <p>7.2 ระดมสมองในกลุ่ม ออกแบบนวัตกรรมพลังงานในอนาคต หรือ นำเสนอแนวทางการใช้เทคโนโลยีพลังงานเพื่อสนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืนได้ โดยให้นักเรียนระดมสมองในกลุ่ม เพื่อออกแบบนวัตกรรมพลังงานในอนาคต หรือ นำเสนอแนวทางการใช้เทคโนโลยีพลังงานเพื่อสนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืน (สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)</p>	
20	ขั้นสรุป	<p>8. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน</p>	

		9. ครูและนักเรียนสรุปประเด็นสำคัญร่วมกัน โดยครูสามารถช่วยสรุปคำตอบหรือขยายความให้ชัดเจน	
10	ขั้นทบทวน ความรู้	10. ทบทวนความรู้ด้วยเกม	●เกม Online / Offline
10	ทำทดสอบ หลังเรียน	ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน	ลิงค์ดาวน์โหลด ไฟล์ <a href="https://kmutt.me/vjZQYff">https://kmutt. me/vjZQYff</a> 

## 9. แหล่งเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
  - สไลด์และสื่อวีดิทัศน์ประกอบการสอน
2. แหล่งเรียนรู้
  - เว็บไซต์กระทรวงพลังงาน
  - แอปพลิเคชันการเรียนรู้ด้านพลังงาน

## 10. การวัดและประเมินผล (ภาคผนวก ก-จ ท้ายเล่ม)

### ด้านความรู้ (K)

- แบบทดสอบวัดความรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียน

### ด้านทักษะ (P)

- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
- แบบประเมินการนำเสนอ
- แบบประเมินการวิเคราะห์ข้อมูล

### ด้านเจตคติ (A)

# ภาคผนวก

## เครื่องมือนำเข้าสู่บทเรียน

Mywebar

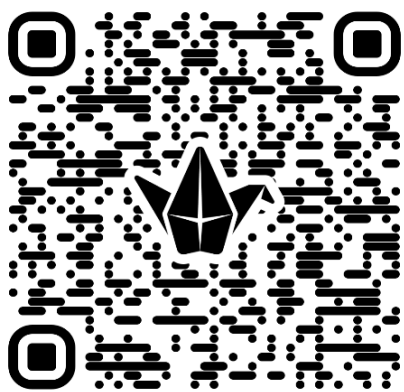


กังหันลม รอเปลี่ยน

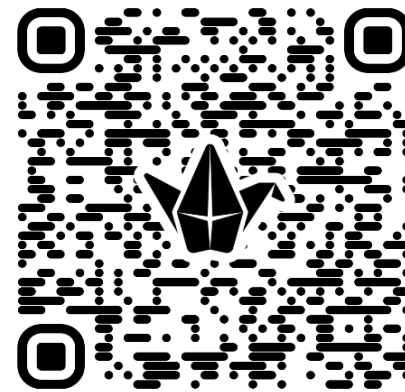


แผงโซลาร์เซลล์ รอ

Padlet



Timeline



Map

# ภาคผนวก

## สื่อประกอบการสอน



หนังสือ เทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงาน EP1



หนังสือ เทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงาน EP2

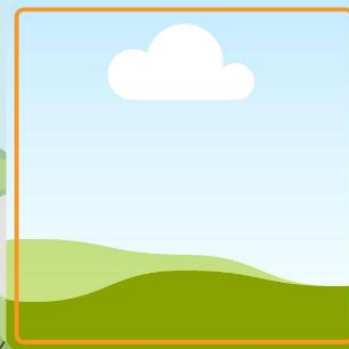


หนังสือ เทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงาน EP3

## สไลด์ประกอบการสอน



## เนื้อหาบทเรียน



# ภาคผนวก

## เครื่องมือวัดและประเมินผล



Blooket



Plickers



## ใบงานที่ 1

### เรื่อง ไฮเทคพลังงาน! นวัตกรรมล้ำๆ ที่ช่วยโลก

ชื่อกลุ่ม.....

1.ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ ..... 4.ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ .....

2.ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ ..... 5.ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ .....

3.ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ ..... 6.ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ .....

#### แบ่งกลุ่มนักเรียน 5 กลุ่ม

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาจาก หนังสือเรื่องไฮเทคพลังงาน! นวัตกรรมล้ำๆ ที่ช่วยโลก และช่วยกันตอบคำถาม ดังต่อไปนี้

- เทคโนโลยีใหม่ ๆ ด้านพลังงานมีอะไรบ้าง?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- เทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงาน ส่งผลต่ออนาคตเราอย่างไร?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- เขียนสาเหตุที่ประเทศไทยต้องซื้อพลังงานไฟฟ้าจากต่างประเทศ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- ประเทศไทยไม่ได้มีน้ำมันเหลือเฟือแล้วทำไมไม่ต้องส่งน้ำมันไปต่างประเทศด้วย?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) มีหน้าที่อะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ใบงานที่ 2

ชื่อกลุ่ม.....

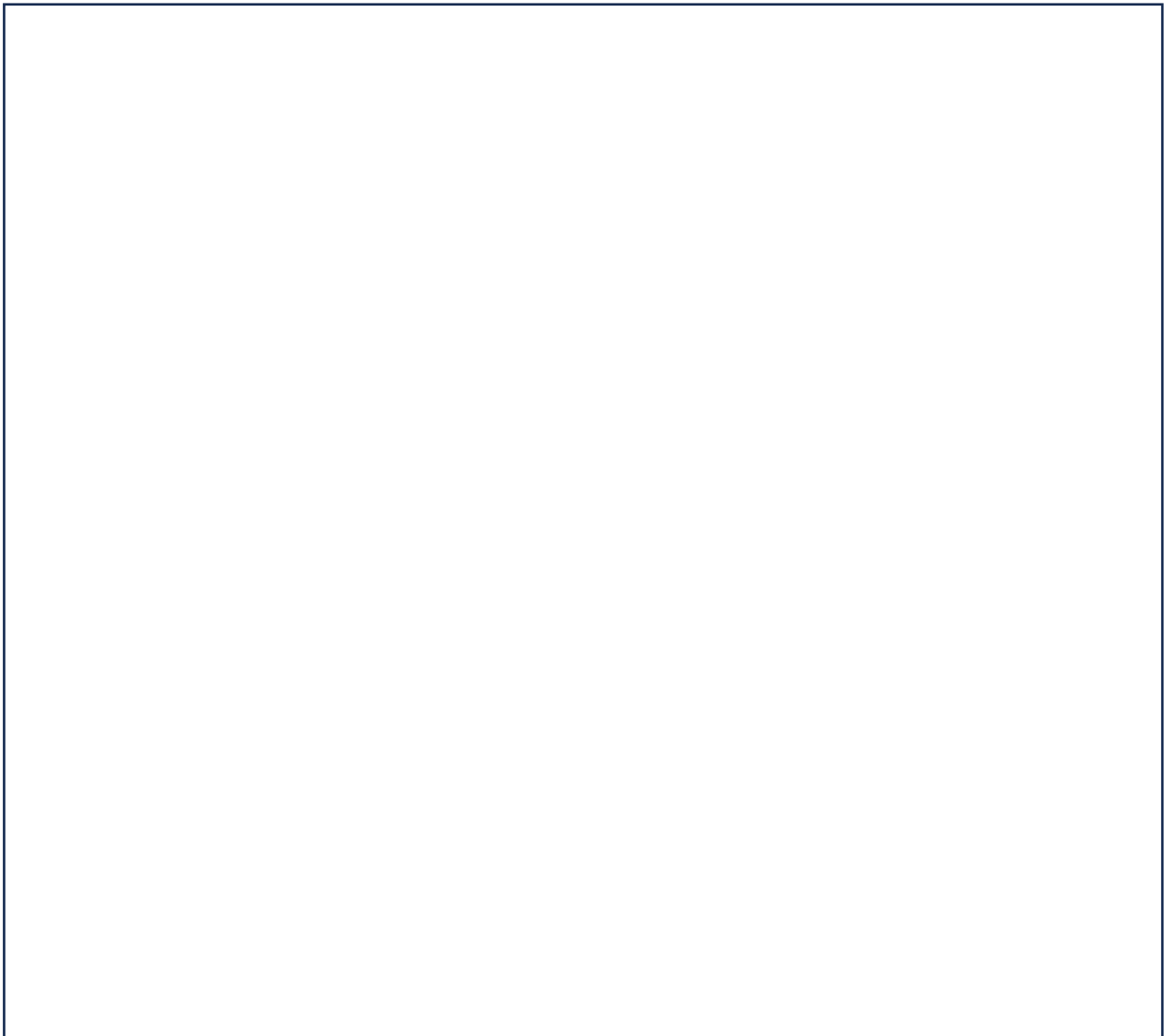
1.ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ ..... 4.ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ .....

2.ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ ..... 5.ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ .....

3.ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ ..... 6.ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ .....

### ภารกิจการเรียนรู้

ให้นักเรียนช่วยกันวาดภาพชุมชนในฝันของฉันที่มีการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงาน  
สะอาด



### ใบงานที่ 3

ชื่อกลุ่ม.....

1.ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ ..... 4.ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ .....

2.ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ ..... 5.ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ .....

3.ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ ..... 6.ชื่อ-สกุล ..... เลขที่ .....

#### ภารกิจการเรียนรู้

ให้นักเรียนระดมสมองเขียนไอเดียนวัตกรรมพลังงานในอนาคต หรือแนวทางการใช้เทคโนโลยีพลังงานเพื่อสนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืน

## แบบทดสอบบทที่ 3

### เรื่อง ไฮเทคพลังงาน! นวัตกรรมล้ำๆ ที่ช่วยโลก

#### แบบทดสอบก่อนเรียน

#### คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
2. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ

\*\*\*\*\*

#### ข้อสอบ

1. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้เราต้องเทคโนโลยีใหม่ ๆ ดานพลังงาน
  - ก. พลังงานแบบดั้งเดิมกำลังลดลงอย่างต่อเนื่อง
  - ข. พลังงานแบบดั้งเดิมมีราคาสูงขึ้น
  - ค. ขนส่งและติดตั้งใช้งบประมาณสูง
  - ง. การผลิตส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. การพัฒนาแผงโซลาร์เซลล์รุ่นใหม่มีลักษณะอย่างไร
  - ก. เพิ่มประสิทธิภาพและต้นทุนการผลิตสูง
  - ข. สามารถนำไปใช้งานได้ง่ายและหลากหลาย
  - ค. ไม่สามารถโค้งงอได้แต่ไม่มีความยืดหยุ่น
  - ง. ติดตั้งบนอาคารได้แต่ไม่สามารถส่องผ่านได้
3. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีกังหันลม
  - ก. เทคโนโลยีกังหันลมขนาดเล็กติดตั้งบนหลังคาบ้านเรือนได้
  - ข. สามารถนำไปติดตั้งในพื้นที่ภูเขาเท่านั้น
  - ค. เทคโนโลยีกังหันลมต้องติดตั้งไว้เพื่อความสวยงาม
  - ง. สามารถผลิตไฟฟ้าได้แต่ต้องใช้พื้นที่กว้าง
4. การผลิตไฮโดรเจนสีเขียวใช้พลังงานจากแหล่งใด
  - ก. ถ่านหิน
  - ข. ก๊าซธรรมชาติ
  - ค. พลังงานลม
  - ง. น้ำมันดิบ

5. ระบบสมรรถกริต (Smart Grid) มีประโยชน์อย่างไร
- ก. ลดการสูญเสียพลังงาน
  - ข. ผลิตไฟฟ้าได้มากขึ้นในพื้นที่ที่น้อยลง
  - ค. ช่วยลดขยะและสร้างพลังงานสะอาด
  - ง. ช่วยให้เราสามารถกักเก็บพลังงานได้
6. ข้อใดคือประโยชน์ของแบตเตอรี่ลิเธียม
- ก. ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ
  - ข. ช่วยลดขยะและสร้างพลังงานสะอาด
  - ค. ช่วยจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
  - ง. ช่วยให้เราสามารถกักเก็บพลังงานไว้ใช้ได้
7. แผงโซลาร์เซลล์รุ่นใหม่มีคุณสมบัติอะไรที่แตกต่างจากแผงโซลาร์เซลล์แบบเดิม?
- ก. มีน้ำหนักเบาและสามารถบิดงอได้
  - ข. ไม่จำเป็นต้องใช้แสงแดด
  - ค. ใช้งานได้เฉพาะในพื้นที่ที่มีลมแรง
  - ง. ไม่สามารถติดตั้งบนหลังคาได้
8. มาตรการใดต่อไปนี้จะ กกพ. สนับสนุนเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียน
- ก. การจำหน่ายถ่านหินราคาถูกลง
  - ข. โครงการโซลาร์เซลล์ภาคประชาชน
  - ค. การขยายโรงไฟฟ้าน้ำมันเตา
  - ง. แจกจ่ายเงินอุดหนุนให้ผู้ใช้ไฟฟ้าโดยตรง
9. เทคโนโลยีใดที่ กกพ. ส่งเสริมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการพลังงาน
- ก. เครื่องปรับอากาศพลังงานสูง
  - ข. โครงข่ายพลังงานอัจฉริยะ (Smart Grid)
  - ค. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล
  - ง. โรงกลั่นน้ำมันขนาดใหญ่
10. กกพ. มีบทบาทอย่างไรในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า (EVs)
- ก. จำกัดการติดตั้งสถานีชาร์จรถไฟฟ้า
  - ข. เพิ่มภาษีรถยนต์ไฟฟ้าเพื่อลดความนิยม
  - ค. สนับสนุนการพัฒนาาระบบโครงสร้างพื้นฐานสำหรับ EVs
  - ง. ควบคุมการผลิตแบตเตอรี่ให้มีประสิทธิภาพต่ำ

เฉลย แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อ 1 ค

ข้อ 2 ข

ข้อ 3 ก

ข้อ 4 ค

ข้อ 5 ก

ข้อ 6 ง

ข้อ 7 ก

ข้อ 8 ข

ข้อ 9 ข

ข้อ 10 ค

## แบบทดสอบบทที่ 3

### เรื่อง ไฮเทคพลังงาน! นวัตกรรมล้ำๆ ที่ช่วยโลก

#### แบบทดสอบระหว่างเรียน

#### คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
2. แบบทดสอบมีจำนวน 20 ข้อ

\*\*\*\*\*

#### ข้อสอบ

1. เทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงานมีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันอย่างไร?
  - ก. ลดการใช้พลังงานในครัวเรือนและเพิ่มการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล
  - ข. ส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
  - ค. เพิ่มต้นทุนการผลิตพลังงานและลดประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
  - ง. จำกัดการเข้าถึงพลังงานในชุมชนที่ห่างไกล
2. เพราะเหตุใดเราต้องคิดค้นเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ด้านพลังงาน?
  - ก. เทคโนโลยีเดิมส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม
  - ข. ลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ
  - ค. สร้างความมั่นคงด้านพลังงาน
  - ง. ถูกทุกข้อ
3. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานฟอสซิล?
  - ก. พลังงานฟอสซิลมีจำนวนมาก
  - ข. ฟอสซิลสามารถเกิดใหม่ได้ตลอด
  - ค. เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ปล่อยมลพิษน้อยลง
  - ง. ถูกทุกข้อ
4. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน?
  - ก. ต้องใช้อย่างมีประสิทธิภาพ
  - ข. ใช้โดยต้องคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม
  - ค. เป็นพลังงานที่ใช้ได้ไม่มีวันหมด
  - ง. ถูกทุกข้อ

5. ข้อใดไม่ใช่เป็นเทคโนโลยีพลังงานสะอาด

- ก. เทคโนโลยีกังหันลม
- ข. เทคโนโลยีพลังงานจากมหาสมุทร
- ค. เทคโนโลยีพลังงานจากกาซธรรมชาติ
- ง. แผงโซลาร์เซลล์ รุ่นใหม่ (Next-Gen Solar Panels)

6. เทคโนโลยีใดที่ช่วยสนับสนุนการพัฒนาอย่างยั่งยืน

- ก. การใช้ถ่านหิน
- ข. การใช้พลังงานแสงอาทิตย์
- ค. การใช้น้ำมันดิบ
- ง. การใช้พลังงานนิวเคลียร์

7. พัฒนาเทคโนโลยีดักจับคาร์บอนเพื่ออากาศที่สะอาดตรงกับการพัฒนาเทคโนโลยีข้อใด

- ก. การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ พลังงาน
- ข. การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- ค. การผลิตพลังงานจากแหล่งพลังงานที่ยั่งยืน
- ง. ลดความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ติดตั้ง

8. การใช้เทคโนโลยีสมาร์ทกริด (Smart Grid) สนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืนในด้านใด

- ก. ช่วยจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และลดการสูญเสียพลังงาน
- ข. ลดปริมาณขยะและผลิตพลังงานสะอาดจากทรัพยากรที่มีอยู่
- ค. ใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างยั่งยืนและลดการปล่อยมลพิษ
- ง. ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเพิ่มคุณภาพชีวิตของประชากร

9. เทคโนโลยีการผลิตพลังงานจากขยะ (Waste-to-Energy) เชื่อมโยงกับการพัฒนาที่ยั่งยืนอย่างไร

- ก. เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการพลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- ข. ลดปริมาณขยะและผลิตพลังงานสะอาดจากทรัพยากรที่มีอยู่
- ค. ใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างยั่งยืนและลดการปล่อยมลพิษ
- ง. ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเพิ่มคุณภาพชีวิตของประชากร

10. การพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานแบตเตอรี่ลิเทียมสนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืนในด้านใด

- ก. ช่วยจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- ข. ลดปริมาณขยะและผลิตพลังงานสะอาดจากทรัพยากรที่มีอยู่
- ค. เทคโนโลยีการเก็บพลังงานใหม่ๆ ช่วยให้เราสามารถกักเก็บพลังงานไว้ใช้ได้
- ง. ผลิตไฟฟ้าได้มากขึ้นในพื้นที่น้อยลง

11. เทคโนโลยีพลังงานสะอาดมีความสำคัญต่อการพัฒนาพลังงานอย่างไร
  - ก. เพิ่มการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลในระบบพลังงาน
  - ข. ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มความยั่งยืนของพลังงาน
  - ค. ลดประสิทธิภาพการผลิตพลังงานในระยะยาว
  - ง. เพิ่มต้นทุนการพัฒนาโครงข่ายพลังงานโดยไม่จำเป็น
12. การผลิตไฮโดรเจนสีเขียวใช้พลังงานจากแหล่งใด
  - ก. ถ่านหิน
  - ข. ก๊าซธรรมชาติ
  - ค. พลังงานแสงอาทิตย์
  - ง. น้ำมันดิบ
13. การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในระบบทำความเย็น มีบทบาทอย่างไรในการพัฒนาพลังงาน
  - ก. เพิ่มการใช้พลังงานที่ไม่หมุนเวียนในอาคาร
  - ข. ลดการใช้ไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลและเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน
  - ค. เพิ่มความสะดวกสบายในอาคารที่ใช้ระบบนี้
  - ง. การนำความร้อนเหลือทิ้งมาใช้ผลิตไฟฟ้า ช่วยลดการสูญเสียพลังงาน
14. ข้อใดคือประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ดานพลังงาน (Energy IoT)
  - ก. การใช้ประเมินความต้องการใช้พลังงานในแต่ละช่วงเวลา
  - ข. ประเมินการศักยภาพการผลิตพลังงานในอนาคต
  - ค. การควบคุมและ ติดตามปริมาณการใช้ไฟฟ้า
  - ง. ถูกทุกข้อ
15. ข้อใดคือประโยชน์ของพลังงานสะอาด
  - ก. ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
  - ข. เพิ่มความมั่นคง ทางพลังงาน
  - ค. สร้างโอกาสทางเศรษฐกิจใหม่
  - ง. ถูกทุกข้อ
16. ข้อใดคือหน้าที่หลักในการพัฒนาและกำกับดูแลเทคโนโลยีด้านพลังงานของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.)
  - ก. ควบคุมการผลิตเชื้อเพลิงฟอสซิลโดยตรง
  - ข. ดำเนินการติดตั้งระบบพลังงานในชุมชนห่างไกล
  - ค. ผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับครัวเรือน
  - ง. กำกับดูแลกิจการพลังงานให้เป็นไปตามนโยบายของรัฐและส่งเสริมพลังงานหมุนเวียน

17. กกพ. มีบทบาทอย่างไรในการส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานสะอาดในประเทศไทย

- ก. ผลิตและจำหน่ายอุปกรณ์พลังงานสะอาดให้กับประชาชน
- ข. ส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนผ่านมาตรการจูงใจต่างๆ
- ค. ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานสะอาดด้วยตนเอง
- ง. ควบคุมราคาเชื้อเพลิงฟอสซิลในตลาด

18. บทบาทสำคัญของ กกพ. ในการลดคาร์บอนคืออะไร

- ก. สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีดักจับและกักเก็บคาร์บอน (CCUS)
- ข. เพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากถ่านหิน
- ค. ลดการใช้งานพลังงานแสงอาทิตย์
- ง. จำกัดการวิจัยพลังงานสะอาด

19. เทคโนโลยีใดที่ กกพ. ส่งเสริมเพื่อเพิ่มเสถียรภาพของระบบพลังงาน

- ก. เครื่องปรับอากาศพลังงานสูง
- ข. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลรุ่นเก่า
- ค. โรงไฟฟ้าน้ำมันเตาขนาดใหญ่
- ง. แบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน (Energy Storage System - ESS)

20. กกพ. มีบทบาทสำคัญอย่างไรในการส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานสะอาด

- ก. จำกัดการใช้พลังงานทดแทน
- ข. จำกัดการวิจัยเทคโนโลยีพลังงานใหม่
- ค. จำกัดการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ในครัวเรือน
- ง. ออกมาตรการสนับสนุนการลงทุนพลังงานหมุนเวียน

เฉลย แบบทดสอบระหว่างเรียน

ข้อ 1 ข

ข้อ 2 ง

ข้อ 3 ค

ข้อ 4 ง

ข้อ 5 ค

ข้อ 6 ข

ข้อ 7 ข

ข้อ 8 ก

ข้อ 9 ข

ข้อ 10 ค

ข้อ 11 ข

ข้อ 12 ค

ข้อ 13 ข

ข้อ 14 ง

ข้อ 15 ง

ข้อ 16 ง

ข้อ 17 ข

ข้อ 18 ก

ข้อ 19 ง

ข้อ 20 ง

## แบบทดสอบบทที่ 3

### เรื่อง ไฮเทคพลังงาน! นวัตกรรมล้ำๆ ที่ช่วยโลก

#### แบบทดสอบหลังเรียน

#### คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
2. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ

\*\*\*\*\*

#### ข้อสอบ

1. ข้อใดคือสาเหตุที่ทำให้เราต้องเทคโนโลยีใหม่ ๆ ดานพลังงาน
  - ก. ถ่านหินมีราคาสูงขึ้น
  - ข. ก๊าซธรรมชาติต้องนำเข้าทั้งหมด
  - ค. ขนส่งและติดตั้งใช้งบประมาณสูง
  - ง. ถูกทุกข้อ
2. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของแผงโซลาเซลล์ รุ่นใหม่
  - ก. ออกแบบมาให้สามารถพิมพ์ลงลายบนพื้นผิวได้
  - ข. นำไปติดตั้งบนอาคารแสงแดดสามารถส่องผ่านได้
  - ค. ไม่สามารถพิมพ์ลงลายบนพื้นผิวได้
  - ง. ติดตั้งบนพื้นที่ใดหลายรูปแบบมีน้ำหนักเบา
3. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการพัฒนาการผลิตพลังงานไฮโดรเจน
  - ก. การใช้ไฮโดรเจนเมื่อผ่านกระบวนการเผาไหม้จะเป็นไอน้ำ
  - ข. การใช้ไฮโดรเจนในการขับเคลื่อนเครื่องยนต์ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมปานกลาง
  - ค. การผลิตพลังงานไฮโดรเจนมาจากก๊าซธรรมชาติส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย
  - ง. ถูกทุกข้อ
4. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีกังหันลม
  - ก. ผลิตไฟฟ้าได้แมในพื้นที่ที่มีลมน้อย
  - ข. ต้องมีทิศทางการลมแน่นอน
  - ค. รับลมได้จากด้านหลังเท่านั้น
  - ง. เสียงดัง

5. เทคโนโลยีใดที่ช่วยเก็บพลังงานสำรองเพื่อใช้ในเวลาที่ไม่มีแสงแดดหรือลม?

- ก. แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน
- ข. เซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน
- ค. แผงโซลาร์เซลล์
- ง. กังหันลม

6. ข้อใดคือบทบาทของเทคโนโลยี IoT ในระบบพลังงาน

- ก. ผลิตไฟฟ้าได้มากขึ้นในพื้นที่น้อยลง
- ข. ดักจับคาร์บอนเพื่ออากาศ ที่สะอาดขึ้น
- ค. บริหารจัดการพลังงานอย่างชาญฉลาด
- ง. ช่วยให้เราสามารถกักเก็บพลังงานไว้ใช้ได้

7. การใช้เทคโนโลยีสมาร์ทกริด (Smart Grid) สนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืนในด้านใด

- ก. ผลิตไฟฟ้าได้มากขึ้นในพื้นที่น้อยลง
- ข. เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการพลังงาน
- ค. ดักจับคาร์บอนเพื่ออากาศ ที่สะอาดขึ้น
- ง. ช่วยให้เราสามารถกักเก็บพลังงานไว้ใช้ได้

8. โครงการใดต่อไปนี้อยู่สอดคล้องกับบทบาทของ กกพ. ในการส่งเสริมพลังงานหมุนเวียน

- ก. การสร้างเขื่อนผลิตไฟฟ้าขนาดใหญ่
- ข. การขยายโรงไฟฟ้าถ่านหิน
- ค. การสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม
- ง. การนำเข้าแก๊สธรรมชาติจากต่างประเทศ

9. หน้าที่หลักของ กกพ. ในการกำกับดูแลโครงข่ายไฟฟ้าคืออะไร

- ก. เพิ่มการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
- ข. สร้างระบบไฟฟ้าแบบรวมศูนย์
- ค. พัฒนาโครงข่ายพลังงานอัจฉริยะ (Smart Grid)
- ง. ลดการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานสะอาด

10. กกพ. มีหน้าที่ใดในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า (EVs)

- ก. สนับสนุนสถานีชาร์จไฟฟ้า
- ข. ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานด้วยตนเอง
- ค. ควบคุมการเผยแพร่ผลงานวิจัยด้านพลังงาน
- ง. กำกับการวิจัยเทคโนโลยีพลังงานในภาคเอกชน

เฉลย แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อ 1 ก

ข้อ 2 ค

ข้อ 3 ก

ข้อ 4 ก

ข้อ 5 ก

ข้อ 6 ค

ข้อ 7 ข

ข้อ 8 ค

ข้อ 9 ค

ข้อ 10 ก

กระดาษคำตอบแบบปรนัย

เรื่องไฮเทคพลังงาน! นวัตกรรมล้ำๆ ที่ช่วยโลก

คะแนน

ชื่อ..... เลขที่..... ชั้น.....

โรงเรียน..... รายวิชา.....

แบบทดสอบก่อนเรียน  แบบทดสอบระหว่างเรียน  แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนกา X ข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

\*\*\*\*\*

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

ข้อ	ก	ข	ค	ง
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

ข้อ	ก	ข	ค	ง
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				

## แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

รายการประเมิน	คะแนน		
	ดี(3)	พอใช้(2)	ปรับปรุง(1)
การเข้าร่วมกิจกรรม			
การแสดงความคิดเห็น			
การทำงานร่วมกับผู้อื่น			
ความตั้งใจและความ รับผิดชอบ			

เกณฑ์การตัดสิน "ผ่าน"

- ผ่าน = มีคะแนนรวม ตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไป (จากคะแนนเต็ม 12 คะแนน)  
(ได้ระดับ "ดี" หรือ "พอใช้" อย่างน้อย 3 ตัวชี้วัดขึ้นไป)
- ไม่ผ่าน = คะแนนรวม ต่ำกว่า 8 คะแนน  
(ได้ระดับ "ปรับปรุง" ในหลายตัวชี้วัด หรือคะแนนรวมไม่ถึงเกณฑ์)

สรุป     ผ่าน     ไม่ผ่าน

## เกณฑ์การให้คะแนนแบบสังเกตการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

รายการประเมิน	คะแนน		
	ดี(3)	พอใช้(2)	ปรับปรุง(1)
การเข้าร่วมกิจกรรม	เข้าร่วมอย่างเต็มที่ สนใจ และกระตือรือร้นตลอดเวลา	เข้าร่วมบ้างบางช่วง แต่ยังขาดความต่อเนื่อง	ไม่ค่อยเข้าร่วมกิจกรรม หรือแสดงความไม่สนใจ
การแสดงความคิดเห็น	แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และเชื่อมโยงกับเนื้อหาได้ดี	แสดงความคิดเห็นบ้าง แต่ยังไม่ต่อเนื่องหรือไม่ชัดเจน	ไม่แสดงความคิดเห็น หรือแสดงความคิดเห็นแบบไม่เกี่ยวข้อง
การทำงานร่วมกับผู้อื่น	ร่วมมือกับเพื่อนอย่างดี เคารพความคิดเห็นผู้อื่น	ร่วมมือกับเพื่อนในระดับพอใช้ มีบางครั้งที่ขาดการรับฟัง	ไม่ร่วมมือกับเพื่อน หรือมีปัญหาในการทำงานร่วมกัน
ความตั้งใจและความรับผิดชอบ	ตั้งใจทำกิจกรรมจนเสร็จ ลุล่วงด้วยตนเอง	ทำกิจกรรมได้ แต่ต้องมีการเตือนหรือช่วยเหลือเป็นบางครั้ง	ขาดความตั้งใจ และทำกิจกรรมไม่เสร็จสมบูรณ์

## แบบประเมินการทำงานเป็นกลุ่ม

รายการประเมิน	คะแนน		
	ดี(3)	พอใช้(2)	ปรับปรุง(1)
การวางแผนงาน			
การสื่อสารภายในกลุ่ม			
การมีส่วนร่วมของสมาชิก			
การจัดการด้านเวลา			
คุณภาพของผลงาน			

### เกณฑ์การตัดสิน "ผ่าน"

- ผ่าน = คะแนนรวม ตั้งแต่ 10 คะแนนขึ้นไป (จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน)  
(ได้ระดับ "ดี" หรือ "พอใช้" อย่างน้อย 4 ตัวชี้วัด)
- ไม่ผ่าน = คะแนนรวม ต่ำกว่า 10 คะแนน  
(มีระดับ "ปรับปรุง" หลายตัว หรือคะแนนรวมไม่ถึงเกณฑ์)

สรุป     ผ่าน     ไม่ผ่าน

### เกณฑ์การให้คะแนนการทำงานเป็นกลุ่ม

รายการประเมิน	คะแนน		
	ดี(3)	พอใช้(2)	ปรับปรุง(1)
การวางแผนงาน	วางแผนร่วมกันชัดเจน แบ่งหน้าที่เหมาะสม	วางแผนพอใช้ มีการ แบ่งงานบ้างแต่ไม่ ชัดเจน	ไม่มีการวางแผน หรือ ทำงานไม่เป็นระบบ
การสื่อสารภายในกลุ่ม	สื่อสารกันดี เปิดรับฟัง ความคิดเห็นเพื่อน ๆ	สื่อสารบ้าง แต่ยังมี ปัญหาหรือขาดการรับ ฟังในบางครั้ง	ไม่สื่อสาร หรือสื่อสาร ไม่สร้างสรรค์
การมีส่วนร่วมของสมาชิก	สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วม อย่างเท่าเทียม	สมาชิกบางคนมีส่วน ร่วมน้อยกว่าคนอื่น	สมาชิกบางคนไม่เข้า ร่วม หรือไม่ทำงาน ร่วมกับกลุ่ม
การจัดการด้านเวลา	ทำงานเสร็จในเวลา	ทำงานเสร็จช้ากว่า เวลาที่กำหนดเล็กน้อย	ทำงานเสร็จช้ากว่า เวลาที่กำหนดมาก
คุณภาพของผลงาน	ผลงานเรียบร้อย ครบถ้วน มีคุณภาพดี	ผลงานเสร็จสมบูรณ์ แต่ยังขาดความ ละเอียดในบางส่วน	ผลงานไม่สมบูรณ์ หรือขาดความตั้งใจใน การทำ

## แบบประเมินการนำเสนอ

รายการประเมิน	คะแนน		
	ดี(3)	พอใช้(2)	ปรับปรุง(1)
การเตรียมตัวและความพร้อม			
เนื้อหาที่นำเสนอ			
การใช้สื่อหรืออุปกรณ์ประกอบ			
ทักษะการสื่อสารและการพูด			
การจัดลำดับและความต่อเนื่อง			

เกณฑ์การตัดสิน "ผ่าน"

- ผ่าน = รวมคะแนน ตั้งแต่ 10 คะแนนขึ้นไป
- ไม่ผ่าน = รวมคะแนน ต่ำกว่า 10 คะแนน
- สรุป      ผ่าน      ไม่ผ่าน

### เกณฑ์การให้คะแนนการนำเสนอ

รายการประเมิน	คะแนน		
	ดี(3)	พอใช้(2)	ปรับปรุง(1)
การเตรียมตัวและความพร้อม	เตรียมตัวดีมาก นำเสนออย่างมั่นใจ	เตรียมตัวพอใช้ มีลังเลบ้าง	ขาดการเตรียมตัว นำเสนอไม่ต่อเนื่อง
เนื้อหาที่นำเสนอ	เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน ตรงประเด็น	เนื้อหาพอใช้ มีตก หล่นบางส่วน	เนื้อหาคลุมเครือ หรือ ผิดพลาดหลายจุด
การใช้สื่อหรืออุปกรณ์ประกอบ	ใช้สื่อเหมาะสม ช่วย เสริมการนำเสนอ	ใช้สื่อบ้าง แต่ไม่ สอดคล้องทั้งหมด	ไม่ใช้สื่อ หรือสื่อไม่ เหมาะสม
ทักษะการสื่อสารและการพูด	พูดชัดเจน น้ำเสียง น่าสนใจ เชื่อมโยง เนื้อหาได้ดี	พูดพอใช้ แต่ขาด ความชัดเจนหรือไม่ สม่ำเสมอ	พูดไม่ชัด ฟังยาก หรือ ขาดการเชื่อมโยง เนื้อหา
การจัดลำดับและความต่อเนื่อง	เรียงลำดับเนื้อหาเป็น ระบบ ฟังเข้าใจง่าย	ลำดับเนื้อหาพอใช้ มี ขาดความต่อเนื่อง	ลำดับสับสน เข้าใจ ยาก

