

บทเรียนที่ 7

เรื่อง เรื่องรถไฟฟ้ามาแล้ว! EV
เปลี่ยนโลกยังไง?



แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง แนวโน้มทิศทางพลังงานที่ยั่งยืน

บทเรียนที่ 7 เรื่องรถไฟฟ้ามาแล้ว! EV เปลี่ยนโลกยังไง?

ระดับชั้น มัธยมศึกษา

เวลา 2 คาบเรียน (100 นาที)

1. สาระสำคัญ

การเรียนรู้เกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้า เทคโนโลยี และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ เพื่อสร้างความเข้าใจถึงความสำคัญของพลังงานทางเลือกที่ยั่งยืนในอนาคต

- ความหมายของยานยนต์ไฟฟ้า ยานยนต์ไฟฟ้าคือ รถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า โดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่หรืออุปกรณ์เก็บพลังงานไฟฟ้า ซึ่งมีข้อได้เปรียบเช่น การปล่อยมลพิษต่ำ และอัตราเร่งที่รวดเร็ว สามารถแบ่งยานยนต์ไฟฟ้า แบ่งออกเป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ รถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ (BEV) - ใช้พลังงานไฟฟ้า 100% ไม่มีการปล่อยมลพิษ รถยนต์ไฮบริดปลั๊กอิน (PHEV) - ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่และเครื่องยนต์สันดาปภายใน รถยนต์ไฮบริด (HEV) - ใช้ระบบไฟฟ้าร่วมกับเครื่องยนต์โดยไม่ต้องชาร์จจากภายนอก รถยนต์เซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน (FCEV) - ใช้ไฮโดรเจนผลิตไฟฟ้าเพื่อขับเคลื่อนรถยนต์
- องค์ประกอบสำคัญของยานยนต์ไฟฟ้า ประกอบด้วย แบตเตอรี่แรงดันสูง, มอเตอร์ไฟฟ้า, ระบบควบคุมพลังงาน, ระบบระบายความร้อน, ระบบเบรกแบบสร้างพลังงานกลับ, ระบบการชาร์จไฟ และสมองกลควบคุมการทำงานของรถ
- ประโยชน์และความท้าทายของยานยนต์ไฟฟ้า ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ลดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงและค่าบำรุงรักษา ส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในด้านความท้าทายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เช่น สถานีชาร์จที่ยังไม่เพียงพอ การพัฒนาต้นทุนแบตเตอรี่ที่ยังสูงอยู่ การพัฒนาระบบชาร์จให้ระยะเวลาการชาร์จที่เร็วขึ้น

- แนวโน้มและอนาคตของยานยนต์ไฟฟ้า ยานยนต์ไฟฟ้ามีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่องด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีแบตเตอรี่และการสนับสนุนจากภาครัฐ โดยรัฐบาลไทยตั้งเป้าหมายให้รถยนต์ไฟฟ้าคิดเป็น 30% ของการผลิตยานยนต์ทั้งหมดภายในปี 2030

2. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 2.2 : เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ม.5/8 สังเกตและอธิบายแรงแม่เหล็กที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านในสนามแม่เหล็ก รวมทั้งอธิบายและการทำงานของมอเตอร์

ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว. 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

3. ตัวชี้วัดของบทเรียน

1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานเบื้องต้นของยานยนต์ไฟฟ้าประเภทต่างๆ ได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายถึงศักยภาพของยานยนต์ไฟฟ้าในการช่วยลดมลพิษและส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายแนวทางการเลือกใช้อยานยนต์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งานของตนเองหรือครอบครัวได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการทำงานเบื้องต้นของยานยนต์ไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ได้
2. อธิบายถึงศักยภาพของยานยนต์ไฟฟ้าในการช่วยลดมลพิษและส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดได้
3. อธิบายการเลือกใช้อยานยนต์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งานของตนเองหรือครอบครัวได้

5. สมรรถนะการเรียนรู้

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


6. สารการเรียนรู้


1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้า
2. ประเภทและการทำงานของยานยนต์ไฟฟ้า
3. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ
4. แนวโน้มการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าในอนาคต


7. อุปกรณ์สำหรับการเรียนและทำกิจกรรมในห้องเรียน


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

8. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2 คาบเรียน (100 นาที)

นาที	กิจกรรม	รายละเอียด	สื่อ
10	ทำทดสอบก่อนเรียน	ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน	<ul style="list-style-type: none">• ลิงค์ดาวน์โหลดไฟล์แบบทดสอบก่อนเรียน https://kmutt.me/o0TE1to 

นาที	กิจกรรม	รายละเอียด	สื่อ
10	ชั้นนำ	<ol style="list-style-type: none"> ครูเปิด Slide Presentation และ ให้นักเรียน สแกน QR CODE เพื่อดูสื่อ AR และกรีนนำเข้าสู่บทเรียน ตั้งคำถามชวนคิด “ถ้าพูดถึงยานยนต์ไฟฟ้า นักเรียนนึกถึงอะไร” ครูแจ้งเนื้อหาที่จะเรียนรู้ในคาบเรียนนี้ คือ เรื่องรถไฟฟ้ามาแล้ว! EV เปลี่ยนโลกยังไง? 	AR (3D ยานยนต์ไฟฟ้า) 
50	ขั้นสอน	<ol style="list-style-type: none"> แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 5-6 คน ภายในกลุ่มมีนักเรียนความสามารถมีนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ครูแจกใบงานที่ 1 ครูเปิด Slide และอธิบายรายละเอียดกิจกรรมในใบงานที่ 1 ให้นักเรียนทราบ ครูเปิดหนังสือ (7 นาที) ลิงค์ดาวน์โหลดไฟล์ https://drive.google.com/file/d/1WOTZtb2yl4PL61SNoycE1A2Wt3vlu_4P/view?usp=drive_link ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนที่ 7 เรื่อง รถไฟฟ้ามาแล้ว! EV เปลี่ยนโลกยังไง? ลิงค์ดาวน์โหลดไฟล์ https://kmutt.me/iT4hpEk ครูให้นักเรียนตอบคำถามในใบงานที่ 1 โดยให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แสดงความคิดเห็น ในบรรยากาศผ่อนคลายและเป็นกันเอง และตอบคำถามในใบงานที่ 1 <ol style="list-style-type: none"> ระบุเหตุผลที่รถยนต์ไฟฟ้าดีต่อโลก 	<ul style="list-style-type: none"> Slide Presentation ลิงค์ดาวน์โหลดไฟล์ https://genchange.net/unit07/ สื่อคลิปวิดีโอ Mindmap หนังสือบทเรียน เรื่อง รถไฟฟ้ามาแล้ว! EV เปลี่ยนโลกยังไง? ลิงค์ดาวน์โหลดไฟล์ https://kmutt.me/iT4hpEk

นาที่	กิจกรรม	รายละเอียด	สื่อ
		<p>2. ส่วนประกอบโดยทั่วไปของรถยนต์ไฟฟ้า 100%</p> <p>3. ใช้รถยนต์ไฟฟ้าอย่างไรให้ปลอดภัย</p> <p>4. เสนอแนวทางการเลือกใช้นยานยนต์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งานของตนเองหรือครอบครัว</p> <p>9. ในแต่ละกลุ่มสรุปประเด็นร่วมกัน เขียนเป็น Mind Map สรุปความคิดเห็นของกลุ่ม เพื่อนำไปต่อยอดในกิจกรรม World Café</p> <p>บทบาทของครู ในระหว่างนักเรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินตามกลุ่มสังเกตหรือค้นหาข้อผิดพลาดในการปฏิบัติของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ ด้วยการเข้าไปสอบถามหรือชี้แนะนักเรียนในกลุ่มที่ทำงานช้าหรืออาจจะไม่เข้าใจโจทย์ที่ต้องทำ</p> <p>(กรณีที่นักเรียนบางคนที่ยังไม่พร้อมที่จะเรียนรู้ยังทำไม่ได้ ครูควรเข้าไปแนะนำทบทวนความรู้ ทักชะหรือถามถึงประสบการณ์เดิม หรือใช้การยกตัวอย่าง อาจทำให้ดูเป็นตัวอย่าง หรือการใช้คำถามง่ายๆ เพื่อนำสู่คำตอบ)</p>	
		<p>10. กิจกรรม World Café ขั้นตอน</p> <ul style="list-style-type: none"> • ครูให้แต่ละกลุ่ม เสนอให้มีเจ้าบ้าน (Host) ประจำกลุ่ม 1 คน มีหน้าที่นำเสนองานของกลุ่มตัวเอง • ให้สมาชิกที่เหลือในกลุ่มเดินไปที่กลุ่มอื่น เพื่อไปฟังเจ้าบ้านกลุ่มนั้นนำเสนองานของเจ้าบ้าน และสมาชิกแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน (ใช้ 	

นาที	กิจกรรม	รายละเอียด	สื่อ
		<p>เวลาประมาณ 5 นาที เมื่อครบเวลาแล้วจึงให้เปลี่ยนไปกลุ่มอื่น)</p> <ul style="list-style-type: none"> • วนจนครบทุกกลุ่ม โดยเจ้าบ้านประจำกลุ่มคอยนำเสนองานของกลุ่มตัวเองโดยไม่ต้องย้ายกลุ่ม 	
10	ขั้นสรุป	11. ครูและนักเรียนสรุปประเด็นสำคัญร่วมกัน โดยครูสามารถช่วยสรุปคำตอบหรือขยายความให้ชัดเจน	
10	ขั้นทบทวนความรู้	เกม, กิจกรรมทบทวนความรู้	<ul style="list-style-type: none"> • เกม Online / Offline
10	ทำทดสอบหลังเรียน	ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน	<ul style="list-style-type: none"> • ลิงค์ดาวน์โหลดไฟล์ <p>https://kmutt.me/KVFFi6o</p> 

9. แหล่งเรียนรู้

1. สื่อมัลติมีเดียแสดงการทำงานของยานยนต์ไฟฟ้า
2. เว็บไซต์ข้อมูลยานยนต์ไฟฟ้าของกระทรวงพลังงาน
3. สไลด์และสื่อวีดิทัศน์ประกอบการสอน

10. การวัดและประเมินผล (ภาคผนวก ก-จ ท้ายเล่ม)

ด้านความรู้ (K)

- แบบทดสอบวัดความรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียน

ด้านทักษะ (P)

- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
- แบบประเมินการนำเสนอ
- แบบประเมินการวิเคราะห์ข้อมูล

ด้านเจตคติ (A)

- แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

ภาคผนวก

เครื่องมือนำเข้าสู่บทเรียน

Mywebar



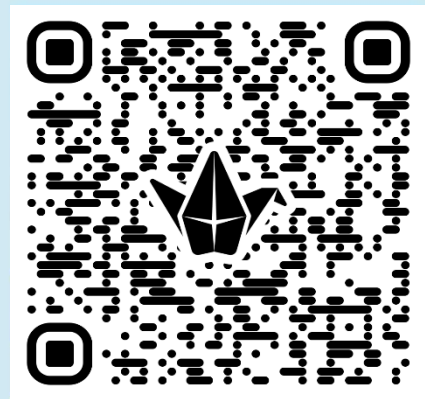
ยานยนต์ไฟฟ้า



Padlet



Timeline



Map

ภาคผนวก

สื่อประกอบการสอน



หนังสือ ยานยนต์ไฟฟ้า

สไลด์ประกอบการสอน



เนื้อหาบทเรียน

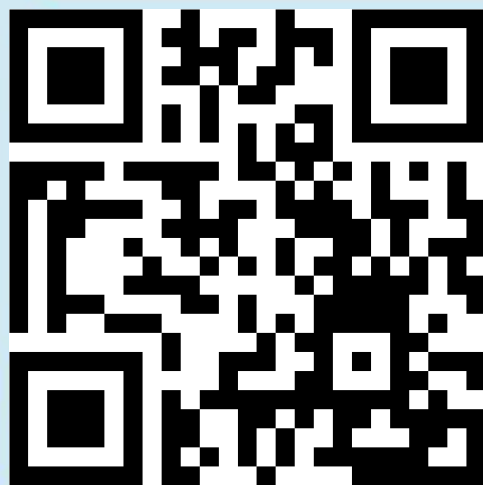


ภาคผนวก

เครื่องมือวัดและประเมินผล



Blooket



Plickers



ใบงานที่ 1

สมาชิกในกลุ่ม.....

- | | | | |
|-------------------|--------------|-------------------|--------------|
| 1.ชื่อ-สกุล | เลขที่ | 4.ชื่อ-สกุล | เลขที่ |
| 2.ชื่อ-สกุล | เลขที่ | 5.ชื่อ-สกุล | เลขที่ |
| 3.ชื่อ-สกุล | เลขที่ | 6.ชื่อ-สกุล | เลขที่ |

ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันเขียนคำตอบในประเด็น ดังนี้

1. หลักการทำงานของยานยนต์ไฟฟ้า

.....
.....
.....

2. ยกตัวอย่างยี่ห้อหรือรุ่นของยานยนต์ไฟฟ้าแต่ละประเภทที่มีอยู่ในตลาดปัจจุบัน

.....
.....
.....

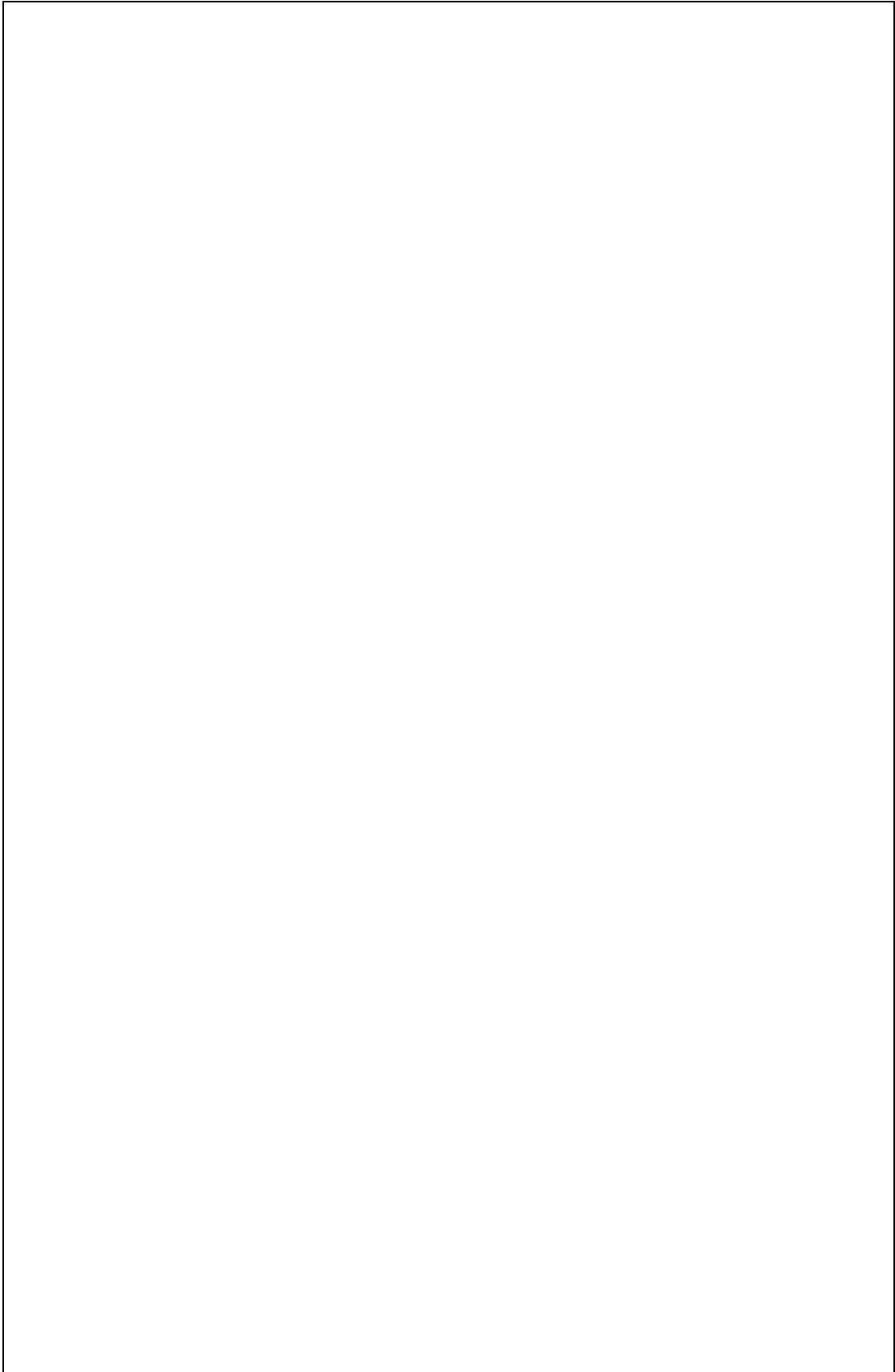
3. ศักยภาพของยานยนต์ไฟฟ้าในการช่วยลดมลพิษและส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาด

.....
.....
.....

4. เสนอแนวทางการเลือกใช้ยานยนต์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งานของตนเองหรือครอบครัว

.....
.....
.....

5. สรุปประเด็นร่วมกันเป็น Mind Map ความคิดเห็นของกลุ่ม เพื่อนำไปต่อยอดในกิจกรรม World Café

A large empty rectangular box with a thin black border, intended for drawing a Mind Map. The box is currently blank.

กิจกรรม World Café

สมาชิกในกลุ่ม.....

1.ชื่อ-สกุล เลขที่ 4.ชื่อ-สกุล เลขที่

2.ชื่อ-สกุล เลขที่ 5.ชื่อ-สกุล เลขที่

3.ชื่อ-สกุล เลขที่ 6.ชื่อ-สกุล เลขที่

กิจกรรม World Café ขั้นตอน

- แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 5-7 คน และมีโต๊ะประจำกลุ่ม (1 โต๊ะ ต่อ 1 กลุ่ม)
- แบ่งหน้าที่ให้มีผู้ดำเนินรายการ หรือ เจ้าบ้าน (Host) ประจำโต๊ะ แต่ละโต๊ะมีเจ้าบ้านประจำ 1 คน
- สมาชิกที่เหลือ หรือผู้เข้าร่วมแต่ละกลุ่มย่อย (แต่ละโต๊ะ) จะเปลี่ยนโต๊ะไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับโต๊ะอื่น (กลุ่มอื่น) วนจนครบทุกกลุ่ม
- แต่จะมี 1 คนเท่านั้น ที่ทำหน้าที่เป็นเจ้าบ้านประจำโต๊ะ โดยไม่ต้องเคลื่อนย้ายไปไหน แต่ทำหน้าที่อธิบายให้กับสมาชิกกลุ่มอื่นที่ย้ายมาฟัง (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที และเปลี่ยนโต๊ะไปกลุ่มอื่น)

แบบทดสอบบทที่ 7

เรื่องรถไฟฟ้ามาแล้ว! EV เปลี่ยนโลกยังไง?

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
2. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ

ข้อสอบ

1. ข้อใดคือข้อดีของยานยนต์ไฟฟ้า
 - ก. ปลดปล่อยมลพิษทางอากาศน้อยกว่ารถยนต์ทั่วไป
 - ข. มีค่าบำรุงรักษาต่ำเนื่องจากชิ้นส่วนเคลื่อนที่น้อย
 - ค. เครื่องยนต์เงียบกว่ารถยนต์ทั่วไป
 - ง. ถูกทุกข้อ
2. ข้อใดคือข้อดีของการใช้แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน?
 - ก. ปลอดภัยกว่าและชาร์จเร็วกว่า
 - ข. มีราคาถูกกว่าแบตเตอรี่ชนิดอื่น
 - ค. ไม่ต้องการระบบระบายความร้อน
 - ง. สามารถใช้งานได้ตลอดชีพ
3. ระบบใดในรถยนต์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่ควบคุมการกระจายพลังงานระหว่างแบตเตอรี่และมอเตอร์ไฟฟ้า
 - ก. ระบบเบรก
 - ข. ระบบส่งกำลัง
 - ค. ระบบไอเสีย
 - ง. ระบบควบคุมพลังงาน
4. รถยนต์ไฟฟ้าประเภทใดที่ต้องการโครงสร้างพื้นฐานสถานีเติมไฮโดรเจน?
 - ก. HEV
 - ข. PHEV
 - ค. BEV
 - ง. FCEV

5. รถยนต์ไฟฟ้าประเภทใดที่มีข้อจำกัดเรื่องโครงสร้างพื้นฐานสถานีชาร์จไฟฟ้า?
- ก. HEV
 - ข. PHEV
 - ค. BEV
 - ง. FCEV
6. รถยนต์ไฟฟ้าประเภทใดที่ไม่ต้องชาร์จไฟจากภายนอก แต่ใช้ระบบเบรกเพื่อสร้างพลังงานกลับ
- ก. HEV
 - ข. PHEV
 - ค. BEV
 - ง. FCEV
7. ข้อใดคือประโยชน์หลักด้านสิ่งแวดล้อมของยานยนต์ไฟฟ้า
- ก. ลดการใช้พลังงานฟอสซิล
 - ข. ลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น้อยลง
 - ค. ลดมลพิษทางเสียง
 - ง. ถูกทุกข้อ
8. การจัดการแบตเตอรี่ด้วยเทคโนโลยีการใช้สารเคมีละลาย (Hydrometallurgy) มีข้อดีต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร
- ก. ไม่มีของเสียทางเคมี
 - ข. ไม่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการควบคุมสารเคมี
 - ค. ลดการขุดแร่ใหม่จากธรรมชาติ
 - ง. ถูกทุกข้อ
9. ข้อใดคือวิธีปฏิบัติที่ถูกต้องในการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าที่บ้านเพื่อยืดอายุแบตเตอรี่
- ก. ชาร์จให้เต็ม 100% ทุกครั้ง
 - ข. ชาร์จเมื่อแบตเตอรี่เหลือประมาณ 20-30%
 - ค. ใช้เครื่องชาร์จความเร็วสูงเป็นประจำ
 - ง. ชาร์จทิ้งไว้ข้ามคืนทุกวัน
10. ข้อใดไม่ใช่ข้อแนะนำในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าสำหรับผู้เริ่มใช้
- ก. ชาร์จให้เต็ม 100% ทุกครั้ง
 - ข. ศึกษาคู่มือการใช้งานอย่างละเอียด
 - ค. ตรวจสอบสถานีชาร์จในเส้นทางก่อนเดินทางไกล
 - ง. เรียนรู้วิธีการใช้ระบบประหยัดพลังงานของรถ

เฉลย แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อ 1 ง

ข้อ 2 ก

ข้อ 3 ง

ข้อ 4 ง

ข้อ 5 ค

ข้อ 6 ก

ข้อ 7 ง

ข้อ 8 ค

ข้อ 9 ข

ข้อ 10 ก

แบบทดสอบบทที่ 7

เรื่องรถไฟฟ้ามาแล้ว! EV เปลี่ยนโลกยังไง?

แบบทดสอบระหว่างเรียน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
2. แบบทดสอบมีจำนวน 20 ข้อ

ข้อสอบ

1. ยานยนต์ไฟฟ้าคืออะไร
 - ก. รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นพลังงานหลัก
 - ข. รถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าโดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่
 - ค. รถยนต์ที่ใช้พลังงานไฮโดรเจนเพียงอย่างเดียว
 - ง. รถยนต์ที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการขับเคลื่อน
2. แบตเตอรี่ชนิดใดที่นิยมใช้ในยานยนต์ไฟฟ้ามากที่สุดในปัจจุบัน
 - ก. แบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด
 - ข. แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน
 - ค. แบตเตอรี่นิกเกิล-เมทัลไฮไดรด์
 - ง. แบตเตอรี่โซลิตสแตต
3. ระบบเบรกแบบสร้างพลังงานกลับในยานยนต์ไฟฟ้าทำหน้าที่อะไร
 - ก. ลดเสียงรบกวนขณะเบรก
 - ข. เพิ่มแรงดันไฟฟ้าให้กับมอเตอร์
 - ค. แปลงพลังงานจลน์จากการเบรกลกลับไปเก็บในแบตเตอรี่
 - ง. ควบคุมอุณหภูมิของแบตเตอรี่
4. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบสำคัญของยานยนต์ไฟฟ้า
 - ก. แบตเตอรี่แรงดันสูง
 - ข. มอเตอร์ไฟฟ้า
 - ค. ถังเชื้อเพลิง
 - ง. ระบบควบคุมพลังงาน

5. ข้อใดอธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าในรถยนต์ไฟฟ้าได้ถูกต้องที่สุด
- ก. ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่มาสร้างสนามแม่เหล็กเพื่อให้เกิดการหมุน
 - ข. ใช้การเผาไหม้ของอากาศและเชื้อเพลิงเพื่อสร้างพลังงานกล
 - ค. ใช้พลังงานความร้อนจากแบตเตอรี่มาขับเคลื่อนเพลลา
 - ง. ใช้แรงดันน้ำจากแบตเตอรี่มาหมุนกังหัน
6. รถยนต์ไฟฟ้าประเภทใดที่ใช้พลังงานไฟฟ้า 100% โดยไม่มีเครื่องยนต์สันดาปภายใน?
- ก. HEV
 - ข. PHEV
 - ค. BEV
 - ง. FCEV
7. รถยนต์ไฮบริด (HEV) มีลักษณะเด่นอย่างไร?
- ก. ใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เพียงอย่างเดียว
 - ข. ใช้ไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิง
 - ค. ปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่ารถยนต์ทั่วไป
 - ง. ใช้พลังงานจากเครื่องยนต์สันดาปภายในและมอเตอร์ไฟฟ้าโดยไม่ต้องชาร์จจากภายนอก
8. รถยนต์ไฟฟ้าประเภทใดที่สามารถชาร์จไฟจากภายนอกได้?
- ก. HEV
 - ข. PHEV
 - ค. BEV
 - ง. FCEV
9. รถยนต์เซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน(FCEV) ใช้พลังงานอะไรในการผลิตไฟฟ้า?
- ก. ไฮโดรเจน
 - ข. แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน
 - ค. เครื่องยนต์สันดาปภายใน
 - ง. พลังงานแสงอาทิตย์
10. ข้อใดคือข้อดีของรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ (BEV)
- ก. มีค่าบำรุงรักษาต่ำ
 - ข. เสียงเบาและเงียบ
 - ค. ข้อดีปราศจากการปล่อยมลพิษ (Zero Emission)
 - ง. ถูกทุกข้อ

11. ยานยนต์ไฟฟ้าช่วยสนับสนุนการใช้พลังงานสะอาดอย่างไร
- ก. ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ที่สามารถประจุไฟฟ้าได้โดยไม่ต้องใช้น้ำมัน
 - ข. ใช้พลังงานจากเครื่องยนต์สันดาปภายใน
 - ค. ใช้พลังงานจากไฮโดรเจนเท่านั้น
 - ง. ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์โดยตรง
12. ข้อใดคือบทบาทของยานยนต์ไฟฟ้าในอนาคตสำหรับเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม?
- ก. ลดการใช้น้ำมันและเชื้อเพลิงฟอสซิล
 - ข. ส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดและลดมลพิษ
 - ค. ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
 - ง. ถูกทุกข้อ
13. ข้อใดคือเป้าหมายของรัฐบาลไทยในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า?
- ก. ลดการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศ
 - ข. เพิ่มการใช้รถยนต์สันดาปภายใน
 - ค. ให้รถยนต์ไฟฟ้าคิดเป็น 30% ของการผลิตยานยนต์ทั้งหมดภายในปี 2030
 - ง. ถูกทุกข้อ
14. ข้อใดคือข้อจำกัดของการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบัน?
- ก. โครงสร้างพื้นฐานสถานีชาร์จยังไม่ครอบคลุม
 - ข. ต้องขยายกำลังการจ่ายไฟฟ้า
 - ค. ต้องมีการใช้พลังงานหมุนเวียน
 - ง. ถูกทุกข้อ
15. ข้อดีของการจัดการแบตเตอรี่ด้วยเทคโนโลยีการใช้สารเคมีละลาย (Hydrometallurgy)
- ก. สามารถสกัดโลหะสำคัญได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - ข. ใช้พลังงานน้อยกว่า Pyrometallurgy (การหลอมโลหะ)
 - ค. ลดการขุดแร่ใหม่จากธรรมชาติ
 - ง. ถูกทุกข้อ
16. หากต้องการลดการปล่อยมลพิษในเมือง ควรเลือกใช้ยานยนต์ประเภทใด
- ก. รถยนต์สันดาปภายใน
 - ข. รถยนต์ไฮบริด(HEV)
 - ค. รถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่(BEV)
 - ง. รถยนต์เซลล์เชื้อเพลิง(FCEV)

17. การชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าที่บ้านควรใช้การชาร์จประเภทใด

- ก. AC Charging
- ข. DC Fast Charging
- ค. Wireless Charging
- ง. CHAdeMO

18. ข้อใดเป็นข้อแนะนำในการดูแลแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าให้มีอายุการใช้งานยาวนาน

- ก. ชาร์จแบตเตอรี่จนเต็ม 100%
- ข. ปล่อยให้เหลือ 0%
- ค. หลีกเลี่ยงการชาร์จแบตเตอรี่เกินขนาด
- ง. จอดรถในที่ที่มีอุณหภูมิสูงเสมอ

19. ข้อใดคือข้อปฏิบัติที่ปลอดภัยเมื่อใช้รถยนต์ไฟฟ้า

- ก. หลีกเลี่ยงการชาร์จในบริเวณที่มีความชื้นสูง
- ข. ใช้อุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานและตรวจสอบสายไฟก่อนใช้งาน
- ค. ไม่ตัดแปลงหัวชาร์จเพื่อใช้กับแหล่งไฟฟ้าทั่วไป
- ง. ถูกทุกข้อ

20. หากท่านเป็นเจ้าของรถยนต์ไฟฟ้า ข้อใดคือวิธีประหยัดพลังงานที่สุดขณะขับขี่

- ก. เร่งความเร็วให้เร็วที่สุดเพื่อใช้เวลาเดินทางน้อยลง
- ข. ใช้ระบบเบรกแบบสร้างพลังงานกลับ (Regenerative Braking)
- ค. บรรทุกสัมภาระหนักๆ เพื่อเพิ่มแรงเสียดทาน
- ง. เปิดเครื่องปรับอากาศเต็มกำลังตลอดเวลา

เฉลย แบบทดสอบระหว่างเรียน

ข้อ 1 ข

ข้อ 2 ข

ข้อ 3 ค

ข้อ 4 ค

ข้อ 5 ก

ข้อ 6 ค

ข้อ 7 ง

ข้อ 8 ข

ข้อ 9 ก

ข้อ 10 ง

ข้อ 11 ก

ข้อ 12 ง

ข้อ 13 ค

ข้อ 14 ง

ข้อ 15 ง

ข้อ 16 ค

ข้อ 17 ก

ข้อ 18 ค

ข้อ 19 ง

ข้อ 20 ข

แบบทดสอบบทที่ 7

เรื่องรถไฟฟ้ามาแล้ว! EV เปลี่ยนโลกยังไง?

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
2. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ

ข้อสอบ

1. ข้อใดคือข้อเสียของการใช้รถยนต์ไฟฟ้าในแง่ของโครงสร้างพื้นฐาน?
 - ก. สถานีชาร์จไฟฟ้ายังไม่ครอบคลุม
 - ข. มีเสียงรบกวนมากกว่ารถยนต์ทั่วไป
 - ค. ใช้พลังงานจากแหล่งที่ไม่สะอาด
 - ง. ไม่มีข้อเสีย
2. เพราะเหตุใดแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนจึงถูกเลือกใช้ในรถยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่?
 - ก. มีความหนาแน่นพลังงานสูงและน้ำหนักเบา
 - ข. ราคาถูกที่สุดเมื่อเทียบกับประเภทอื่น
 - ค. ใช้งานได้โดยไม่ต้องมีการจัดการความร้อน
 - ง. ถูกทุกข้อ
3. ข้อใดคือหน้าที่หลักของเครื่องแปลงไฟฟ้า (Inverter) ในรถยนต์ไฟฟ้า?
 - ก. ลดแรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ให้ต่ำลง
 - ข. ควบคุมระบบไฟแสงสว่างภายในรถ
 - ค. เพิ่มอุณหภูมิของแบตเตอรี่ให้เหมาะสม
 - ง. เปลี่ยนไฟฟ้ากระแสตรงจากแบตเตอรี่เป็นกระแสสลับสำหรับมอเตอร์
4. รถยนต์ไฟฟ้าประเภทใดที่ปล่อยไอน้ำแทนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์?
 - ก. HEV
 - ข. PHEV
 - ค. BEV
 - ง. FCEV

5. รถยนต์ไฟฟ้าประเภทใดที่ไม่ปล่อยมลพิษทางอากาศ (Zero Emission)?
- ก. HEV
 - ข. PHEV
 - ค. BEV
 - ง. FCEV
6. รถยนต์ไฮบริด (HEV) มีลักษณะเด่นอย่างไร
- ก. ต้องชาร์จไฟจากภายนอก
 - ข. ใช้พลังงานจากเครื่องยนต์สันดาปภายในร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้า
 - ค. ใช้พลังงานจากไฮโดรเจน
 - ง. ปล่อยมลพิษสูงใกล้เคียงกับเครื่องยนต์สันดาป
7. ข้อใดคือข้อจำกัดของยานยนต์ไฟฟ้า
- ก. สถานีชาร์จที่ยังไม่เพียงพอ
 - ข. แบตเตอรี่ที่ยังสูงอยู่
 - ค. ระยะเวลาการชาร์จนาน
 - ง. ถูกทุกข้อ
8. การจัดการแบตเตอรี่ด้วยเทคโนโลยีทางความร้อน (Pyrometallurgy) มีข้อดีต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร
- ก. ไม่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์(CO₂)
 - ข. สามารถรีไซเคิลวัสดุทั้งหมดได้
 - ค. ลดการขุดแร่ใหม่ ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม
 - ง. ถูกทุกข้อ
9. เมื่อต้องจอดรถยนต์ไฟฟ้าเป็นเวลานาน ควรปฏิบัติอย่างไร
- ก. ชาร์จแบตเตอรี่ให้เต็ม 100% ก่อนจอด
 - ข. ปล่อยให้แบตเตอรี่เหลือประมาณ 50-60%
 - ค. เริ่มเครื่องทุกวันเพื่อให้ระบบทำงาน
 - ง. ถอดแบตเตอรี่ออกจากรถ
10. ข้อใดคือพฤติกรรมที่ช่วยเพิ่มระยะทางการขับขี่ของรถยนต์ไฟฟ้า
- ก. ใช้ความเร็วสูงสม่ำเสมอ
 - ข. เปิดหน้าต่างแทนการใช้เครื่องปรับอากาศ
 - ค. วางแผนเส้นทางล่วงหน้าและขับด้วยความเร็วคงที่
 - ง. บรรทุกสัมภาระหนักๆ เพื่อเพิ่มกำลังรถ

เฉลย แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อ 1 ก

ข้อ 2 ก

ข้อ 3 ง

ข้อ 4 ง

ข้อ 5 ค

ข้อ 6 ข

ข้อ 7 ง

ข้อ 8 ค

ข้อ 9 ข

ข้อ 10 ค

กระดาษคำตอบแบบปรนัย
เรื่องรถไฟฟ้ามาแล้ว! EV เปลี่ยนโลกยังไง?

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 ล่วงด้วยตนเอง	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

