



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

รายวิชา งานแก้ไขสรณนต์ รหัสวิชา 20101-9002

โดย

นายวรินทร์ สายสกล

สาขาวิชาช่างยนต์

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ



หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา งานแก๊สรถยนต์ รหัสวิชา 20101-9002 ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 0 หน่วยกิต 1

☒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ☐ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชา ช่างยนต์

สาขางาน ยานยนต์

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานระบบเชื้อเพลิงแก๊สรถยนต์
2. บำรุงรักษา อุปกรณ์ ติดตั้งและปรับแต่งเครื่องยนต์ใช้แก๊ส
3. มีกิจนิสัยในการทำงานที่ดีมีความประณีตรอบคอบปลอดภัยและมีจิตสำนึกในการรักษาสภาพแวดล้อม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานระบบเชื้อเพลิงแก๊สรถยนต์
2. ติดตั้ง อุปกรณ์ ปรับแต่งและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ใช้แก๊สตามหลักและกระบวนการ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับสมบัติของเชื้อเพลิงแก๊ส หลักการทำงาน การติดตั้ง การปรับแต่งและ การปรับปรุงสภาพเครื่องยนต์ใช้เชื้อเพลิงแก๊สการตรวจซ่อมบำรุงรักษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ และการติดตั้ง อุปกรณ์แก๊สรถยนต์

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	สัปดาห์ที่
1	ความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้แก๊ส 1.1 ความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้แก๊ส 1.2 คุณสมบัติของแก๊สธรรมชาติเปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงชนิดอื่น 1.3 ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุกับรถใช้แก๊ส 1.4 วิธีการดูแลรักษารถยนต์ใช้แก๊ส	2	18
2	คุณสมบัติของเชื้อเพลิงแก๊ส 2.1 คุณสมบัติของแก๊สธรรมชาติก๊าซ NGV หรือ CNG 2.2 คุณสมบัติของแก๊สหุงต้ม (LPG)	2	18
3	อุปกรณ์และหน้าที่ของแก๊สรถยนต์ 3.1 อุปกรณ์และเทคนิคการติดตั้งระบบฉีด	2	18
4	หลักการทำงานของระบบแก๊สรถยนต์	2	18
5	การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์	2	18
6	กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	2	18

หน่วยการเรียนรู้ (ต่อ)

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	สัปดาห์ที่
7	มาตรฐานการตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์แก๊ส	2	18
8	การปรับแต่งและการปรับปรุงสภาพเครื่องยนต์ใช้เชื้อเพลิงแก๊ส	3	18
	สอบปลายภาค	1	18

ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

ชื่อหน่วย พฤติกรรม	พุทธิพิสัย (30%)						ทักษะพิสัย (40%)	จิตพิสัย (30%)	รวม	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมิน	การคิดสร้างสรรค์					
1.ความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้แก๊ส	1	1	1				4	4	11	8	2
2.คุณสมบัติของเชื้อแก๊สรถยนต์	1	1	1	1			6	4	14	1	2
3.อุปกรณ์และหน้าที่ของแก๊สรถยนต์	1	1	1	1			5	4	13	5	2
4.หลักการทำงานของระบบแก๊สรถยนต์	1	1	1	1			5	4	13	3	2
5.การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์	1	1	1	1			5	4	13	4	2
6.กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	1	1	1	1			5	4	13	2	2
7.มาตรฐานการตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์แก๊ส	1	1	1	1			4	3	11	7	2
8.การปรับแต่งและการปรับปรุงสภาพเครื่องยนต์ใช้เชื้อเพลิงแก๊ส	1	1	1				6	3	12	6	3
รวม	8	8	8	6			40	30	100		
สอบปลายภาค											1
รวมทั้งสิ้น	30						40	30	100	-	18
ลำดับความสำคัญ	2						1	3			

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การแบ่งคะแนนและเกณฑ์การผ่านการประเมินผลการเรียนรู้ร้อยละ 50

หน่วยที่	ด้านความรู้ (พุทธิพิสัย)	ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย)	ด้านพฤติกรรม (จิตพิสัย)	รวม	ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม
1	3	4	4	11	5.5
2	4	6	4	14	7
3	4	5	4	13	6.5
4	4	5	4	13	6.5
5	4	5	4	13	6.5
6	4	5	4	13	6.5
7	4	4	3	11	5.5
8	3	6	3	12	6
รวมทั้งรายวิชา	30	40	30	100	50

การวัดผล

- ด้านความรู้
 - 1) ทดสอบหลังเรียนประจำหน่วย 20 คะแนน
 - 2) วัดผลสัมฤทธิ์ (ทฤษฎี) 20 คะแนน
 - รวม 40 คะแนน
- ด้านทักษะ
 - 1) แบบฝึกหัด 30 คะแนน
 - 2) วัดผลสัมฤทธิ์ 40 คะแนน
 - รวม 70 คะแนน
- ด้านพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในการปฏิบัติงาน
 - รวม 30 คะแนน
- รวมทั้งหมด 100 คะแนน

คะแนนระหว่างภาค/ปลายภาค

ระหว่างภาค	1) ทดสอบหลังเรียน	20 คะแนน
	2) ใบงาน	10 คะแนน
	3) พฤติกรรมที่พึงประสงค์	<u>30</u> คะแนน
	รวม	<u>60</u> คะแนน

สอบประมวลผลความรู้	1) วัดผลสัมฤทธิ์ (ทฤษฎี)	40 คะแนน
	รวม	<u>40</u> คะแนน

การประเมินการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลนำคะแนนแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน คิดเป็นร้อยละตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนผลการประเมินร้อยละ 80 ขึ้นไป	ระดับผลการเรียน 4.0
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 75-79	ระดับผลการเรียน 3.5
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 70-74	ระดับผลการเรียน 3.0
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 65-69	ระดับผลการเรียน 2.5
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 60-64	ระดับผลการเรียน 2.0
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 55-59	ระดับผลการเรียน 1.5
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 50-54	ระดับผลการเรียน 1.0
คะแนนผลการประเมินต่ำกว่าร้อยละ 50	ระดับผลการเรียน 0

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 1 กฎหมายเกี่ยวกับ ความปลอดภัย สำหรับรถยนต์ใช้ แก๊ส	1.1 ความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้ แก๊ส 1.2 คุณสมบัติของแก๊สธรรมชาติ เปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงชนิดอื่น 1.3 ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุกับรถ ใช้แก๊ส 1.4 วิธีการดูแลรักษารถยนต์ใช้แก๊ส	1. เพื่อให้นักศึกษาสามารถ อธิบายความปลอดภัยสำหรับ รถยนต์ใช้แก๊สได้อย่างถูกต้อง 2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถ บอกข้อปฏิบัติเมื่อเกิด อุบัติเหตุกับรถใช้แก๊สได้อย่าง ถูกต้อง	แสดงพฤติกรรมในการ ทำงานด้วยความเป็น ระเบียบ เรียบร้อย ประณิตรอบคอบปลอดภัย ปฏิบัติงานตามหลัก ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
หน่วยที่ 2 คุณสมบัติของเชื้อ แก๊สรถยนต์	2.1 คุณสมบัติของแก๊สธรรมชาติ ก๊าซ NGV หรือ CNG 2.2 คุณสมบัติของแก๊สหุงต้ม (LPG)	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถ อธิบายคุณสมบัติของแก๊ส ธรรมชาติก๊าซ NGV หรือ CNG ได้อย่างถูกต้อง 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถ อธิบายคุณสมบัติของแก๊สหุง ต้ม (LPG) ได้อย่างถูกต้อง	แสดงพฤติกรรมในการ ทำงานด้วยความเป็น ระเบียบ เรียบร้อย ประณิตรอบคอบปลอดภัย ปฏิบัติงานตามหลัก ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
หน่วยที่ 3 อุปกรณ์ และหน้าที่ของแก๊ส รถยนต์	3.1 อุปกรณ์และเทคนิคการติดตั้ง ระบบฉีด LPG	1. ให้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ และเทคนิคการติดตั้งระบบ ฉีด LPG	แสดงพฤติกรรมในการ ทำงานด้วยความเป็น ระเบียบ เรียบร้อย ประณิตรอบคอบปลอดภัย ปฏิบัติงานตามหลัก ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 4 หลักการทำงาน ระบบแก๊สรถยนต์	1.เพื่ออธิบายการทำงาน	1.อธิบายคุณสมบัติ NGV และรูปแบบการติดตั้ง NGV	แสดงพฤติกรรมในการ ทำงานด้วยความเป็น ระเบียบ เรียบร้อย ประณีตรอบคอบปลอดภัย ปฏิบัติงานตามหลัก ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
หน่วยที่ 5 การ ติดตั้งอุปกรณ์แก๊ส รถยนต์	1.การใช้และบำรุงรักษารถยนต์ติดตั้ง แก๊ส	1.การใช้และบำรุงรักษา รถยนต์ติดตั้งแก๊ส	แสดงพฤติกรรมในการ ทำงานด้วยความเป็น ระเบียบ เรียบร้อย ประณีตรอบคอบปลอดภัย ปฏิบัติงานตามหลัก ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วยความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้แก๊ส	สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 8

	จำนวนชั่วโมง 8
--	-------------------

1. สารสำคัญ

ความปลอดภัย อุบัติเหตุสำคัญที่เกิดจากรถยนต์ใช้แก๊ส คือ เปล่งไหม้และการระเบิด ดังนั้น หากพิจารณาจากองค์ประกอบของ เปล่งไหม้ 3 ประการ ได้แก่ ประกายไฟ เชื้อเพลิง และออกซิเจนแล้ว สิ่งที่ต้องระวังให้มากที่สุด คือการรั่วไหลของ แก๊สออกมาภายนอกเนื่องจากการรั่วซึมของท่อหรือข้อต่อที่ส่งแก๊สจากถังมายังหัวฉีดของเครื่องยนต์ โดยเฉพาะในขณะที่มีความร้อนจากเครื่องยนต์พร้อมสำหรับการเผาไหม้และระเบิดเรามาทำความรู้จักแก๊สรถยนต์ทั้ง 2 ประเภท ดังนี้

- 1) แก๊ส LPG (Liquid Petroleum Gas) หรือ แก๊สหุงต้มเป็นสารองค์ประกอบจำพวกไฮโดรคาร์บอน
- 2) แก๊ส NGV (Natural Gas Vehicle) หรือ CNG (Compressed Natural Gas) เป็นแก๊สที่เกิดจากการย่อย

สลายตัวของซากพืชซากสัตว์มีองค์ประกอบหลักคือแก๊สมีเทน

ปัจจุบันสามารถพบเห็นรถยนต์ติดแก๊สได้บนท้องถนนทั่วไป เนื่องจากปัจจุบันมีรถยนต์ติดแก๊สเป็นจำนวนมาก อุบัติเหตุที่อาจเกิดจากรถยนต์ติดแก๊สนั้นจึงสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในโรงงานอุตสาหกรรม บนท้องถนน และในบ้านพักอาศัย รถยนต์ติดแก๊สส่วนหนึ่งได้ติดสติ๊กเกอร์บ่งบอกประเภทแก๊สที่ใช้ ได้แก่ NGV หรือLPG แต่ก็มีรถบางส่วนที่ไม่ได้ติดสติ๊กเกอร์แต่ หากท่านอยากรับว่าคันไหนติดแก๊สบ้างนั้นคงต้องไปนั่งสังเกต

เอาเองว่ารถเหล่านั้นวิ่งเข้าไปเติมปั๊มแก๊สประเภทใด ทั้งนี้ ในช่วงแรกที่มีการนำแก๊สมาติดเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง

ทางเลือกในรถยนต์ ผู้คนในสังคมต่างกลัวอันตรายจากการระเบิดของถังแก๊สที่ติดตั้งไว้ท้ายรถโดยเฉพาะรถท้ายสั้นที่มีระยะจาก ถังแก๊สถึงกันชนน้อยกว่า 30 เซนติเมตร ทางสรรพสินค้าหลายแห่งได้แยกชั้นรถยนต์เติมน้ำมันออกจากรถยนต์ใช้แก๊ส และ เจ้าของรถหลายท่านก็ไม่ต้องการติดแก๊สเนื่องจากเชื่อว่าการติดแก๊สก็เท่ากับมีระเบิดอยู่ภายในรถ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากแก๊ส รถยนต์มีราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงโดยมีราคาเพียง 1 ใน3 ของน้ำมัน ดังนั้น จากภาวะความจำเป็นทางด้านเศรษฐกิจที่ปัจจุบันค่า ครองชีพสูงขึ้นอย่างน่าใจหาย จึงทำให้เจ้าของรถบางส่วนหันมาใช้พลังงานทางเลือกนี้แทนถึงแม้ว่าจะยังมีความกลัวอันตรายจาก การระเบิดอยู่ก็ตาม (Risk Perception)



	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วยความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้แก๊ส	สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้แก๊สได้อย่างถูกต้อง

2.2 เพื่อให้นักศึกษาสามารถบอกข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุกับรถใช้แก๊สได้อย่างถูกต้อง

2.3 แสดงพฤติกรรมในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบ เรียบร้อย ประณีตรอบคอบปลอดภัยปฏิบัติงานตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และสมรรถนะรายวิชา

3.1.2 แนวทางการวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้

3.2 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.2.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

1.1.ความหมายและลักษณะของโรงงาน

ความปลอดภัย อุบัติเหตุสำคัญที่เกิดจากรถยนต์ใช้แก๊ส คือ เปลtingไหม้และการระเบิด ดังนั้น หากพิจารณาจากองค์ประกอบของเปลtingไหม้ 3 ประการ ได้แก่ ประกายไฟ เชื้อเพลิง และออกซิเจนแล้ว สิ่งที่เกิดติดตั้งแก๊สต้องระวังให้มากที่สุด คือการรั่วไหลของแก๊สออกมาภายนอกเนื่องจากการรั่วซึมของท่อหรือข้อต่อที่ส่งแก๊สจากถังมายังหัวฉีดของเครื่องยนต์ โดยเฉพาะในขณะขับที่ที่มีความร้อนจากเครื่องยนต์พร้อมสำหรับการเผาไหม้และระเบิดเรามาทำความรู้จักแก๊สรถยนต์

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วยความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้แก๊ส	สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

สถิติรถยนต์ใช้แก๊สที่จดทะเบียนพบว่า สำหรับช่วง 3 เดือนแรกปี 2554 มีจำนวน รถยนต์ที่ติดตั้งระบบแก๊ส LPG และ NGV สะสม อยู่ที่ 913,185 คัน โดยเพิ่มขึ้นจากช่วงเดือน ธันวาคม 2553 ประมาณ 58,000 คัน แยกเป็นระบบ แก๊ส LPG 63.0% (36,575 คัน) และ NGV 37.0% (21,325 คัน) ซึ่งคาดว่าใน ปี 2554 จะมีรถยนต์ติดตั้งแก๊สเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 1.5 แสนคัน โดยสาเหตุหลักของการนำไปติดตั้งแก๊สนั้นมา จากความประหยัด จากการคำนวณพบว่ารถยนต์ที่ติดตั้ง แก๊ส LPG จะคืนทุนค่าติดตั้งประมาณ 1 ปีหากระยะทางวิ่งเฉลี่ย อยู่ที่ 50 กิโลเมตร/ วัน และ 6 เดือน สำหรับระยะทางวิ่งเฉลี่ย 100 กิโลเมตร/วัน ส่วนรถยนต์ที่ติดตั้งแก๊ส NGV จะมีระยะคืนทุนค่าติดตั้งประมาณ 19 เดือน หากระยะทางวิ่งเฉลี่ยอยู่ที่ 50 กิโลเมตร/วัน และ 9 เดือน สำหรับ ระยะทางวิ่งเฉลี่ย 100 กิโลเมตร/วัน



หากมองในแง่ของความปลอดภัย อุบัติเหตุสำคัญที่เกิดจากรถยนต์ใช้แก๊สคือเพลิงไหม้และการระเบิด ดังนั้น หากพิจารณาจากองค์ประกอบของเพลิงไหม้ 3 ประการ ได้แก่ ประกายไฟ เชื้อเพลิง และออกซิเจนแล้ว สิ่งที่ต้องระวังแก๊สต้องระวังให้มากที่สุด คือการรั่วไหลของแก๊สออกมาภายนอกเนื่องจากการรั่วซึมของท่อหรือข้อต่อที่ส่งแก๊สจากถังมายังหัวฉีดของเครื่องยนต์ โดยเฉพาะในขณะขับขี่ที่มีความร้อนจากเครื่องยนต์พร้อมสำหรับการเผาไหม้และระเบิด ก่อนอื่น เราทำความรู้จักแก๊สรถยนต์ทั้ง 2 ประเภท ดังนี้

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วยความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้แก๊ส	สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

1) แก๊ส LPG (Liquid Petroleum Gas) หรือ แก๊สหุงต้มเป็นสารองค์ประกอบจำพวกไฮโดรคาร์บอนชนิดหนึ่งที่เกิดจากการผสมกันของแก๊สหลักอยู่ 2 ประเภท ได้แก่ โพรเพน (Propane: C_3H_8) และบิวเทน (Butane: C_4H_{10}) มีสถานะเป็นของเหลวเมื่อถูกเก็บไว้ในถังที่มีแรงดันคงที่ การนำมาใช้ในรถยนต์ถึงแก๊ส LPG จะมีแรงดัน 100-130 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (Psi)



2) แก๊ส NGV (Natural Gas Vehicle) หรือ CNG (Compressed Natural Gas) เป็นแก๊สที่เกิดจากการย่อยสลายตัวของซากพืชซากสัตว์มีองค์ประกอบหลักคือแก๊สมีเทน (Methane: CH_4) โดยทั่วไปจะมีมีเทนผสมอยู่ตามธรรมชาติประมาณ 70% และ ส่วนที่เหลือคือไฮโดรคาร์บอนชนิดอื่นๆ การนำมาใช้ในรถยนต์ต้องถูกอัดให้อยู่ในสถานะของเหลวและเก็บอยู่ในถังด้วยแรงดันประมาณ 2,200-2,800 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (Psi)



4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

คุณสมบัติของแก๊สธรรมชาติเปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงชนิดอื่น

ข้อเปรียบเทียบ	แก๊ส NGV	แก๊ส LPG	น้ำมันเบนซิน	น้ำมันดีเซล
สถานะ	แก๊ส	แก๊สและจะอยู่ในรูป ของเหลวที่ความดัน 7 บาร์	ของเหลว	ของเหลว
น้ำหนัก	เบากว่าอากาศไม่มีการ สะสมเมื่อเกิดการรั่ว	หนักกว่าอากาศ จึงเกิดการ สะสม ซึ่งเป็นอันตราย	หนักกว่าอากาศ	หนักกว่าอากาศ
ขีดจำกัดการติดไฟ*	5 - 15%	2.0 - 9.5%	1.4 - 7.6%	0.6 - 7.5%
อุณหภูมิติดไฟ**	650 °C	481 °C	275 °C	250 °C

* ขีดจำกัดการติดไฟ (Flammability Limit) คือ ร้อยละของเชื้อเพลิงในอากาศที่สามารถทำให้เกิดการลุกไหม้ได้
เมื่อมีประกายไฟหรือมีความร้อนสูงถึงอุณหภูมิติดไฟ

** อุณหภูมิติดไฟ (Auto Ignition Temperature) คือ อุณหภูมิที่สามารถติดไฟได้เอง

จากตารางด้านบน มีเพียงแก๊ส NGV เท่านั้นที่เบากว่าอากาศ ส่วนแก๊ส LPG และน้ำมันเชื้อเพลิงทั้ง 2 ประเภท
หนักกว่าอากาศ ดังนั้น เมื่อรั่วไหลจะสะสมอยู่ที่พื้น หากมีประกายไฟจึงทำให้เกิดการระเบิดได้ง่ายกว่าแก๊ส NGV แต่ถึงแม้ว่าถึง
แก๊สทั้ง 2 ประเภทมีมวลควบคุมความดันซึ่งจะตัดทันทีที่เกิดการรั่วไหลทำให้โอกาสที่ถังระเบิดจะมีน้อยก็ตาม แต่หากเกิดเพลิง
ไหม้เป็นระยะเวลานานและตัวถังได้รับความร้อนต่อเนื่องจะทำให้แก๊สภายในขยายตัวจนถึงขีดจำกัดที่ถังจะทนแรงดันได้ก็จะ
สามารถทำให้ถังระเบิดออกได้เช่นกัน อีกทั้งอุบัติเหตุที่เกิดกับตัวรถไม่ใช่แค่เพียงเพลิงไหม้เท่านั้น ยังมีอุบัติเหตุรถชนซึ่งอาจชน
รุนแรงจนถึงตัวถังแก๊สได้

ดังนั้น ความแข็งแรงของถังแก๊สก็เป็นประเด็นด้านความปลอดภัยที่ผู้ใช้ควรคำนึงถึงเช่นกัน



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่
1

ชื่อหน่วยความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้แก๊ส

สอนครั้งที่
1

ชั่วโมงรวม
8

จำนวนชั่วโมง
8

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุกับรถใช้แก๊ส

1. อุบัติเหตุจากการชน

- จอดรถดึงเบรคมือ ดับเครื่องยนต์ เปิดกระจกรถ แล้วดึงกุญแจออก
- ลงจากรถนำของมีค่าและถังดับเพลิง (ถ้ามี)ออกมาด้วย
- เปิดฝากระโปรงหน้าและหลังเพื่อสังเกตดูอาการผิดปกติ
- ให้ปิดวาล์วที่ถัง (กรณีใช้ถังวาล์วมือหมุนแบบธรรมดา) แต่ถังแก๊สบางรุ่นก็มีมัลติวาล์วที่จะ

ปิดวาล์วโดยอัตโนมัติเมื่อปิดสวิตช์กุญแจเครื่องยนต์

- ให้รีบออกจากตัวรถหากมีกลิ่นแก๊สหรือน้ำมันเชื้อเพลิง
- หากมีเพลิงไหม้ให้รีบดับเพลิงที่ต้นเพลิงทันที หรือแจ้งเหตุฉุกเฉิน



	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วยความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้แก๊ส	สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

- ทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา
- ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ เรื่อง ความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้แก๊ส
- แนะนำเกณฑ์การให้คะแนนการวัดประเมินผล
- ผู้สอนร่วมมือกับผู้เรียนยกตัวอย่าง

5.2 การเรียนรู้

- เปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้แก๊ส
- อธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนและให้ผู้เรียนช่วยกันอภิปราย
- ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน

5.3 การสรุป

- ครูให้นักเรียนทำการทดสอบแบบทดสอบ เรื่อง ความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้แก๊ส
- เฉลยแบบทดสอบ
- ครูสรุปเนื้อหาที่เรียนวันนี้
- บันทึกผลการประเมิน

5.4 การวัดและประเมินผล

- แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์
- แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วยความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้แก๊ส	สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8
6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - เอกสารประกอบการเรียน วิชา งานแก๊สรถยนต์ 6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี) 6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี) 6.4 อื่นๆ (ถ้ามี) 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้ เรื่อง ความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้แก๊ส - ใบมอบหมายงาน เรื่อง ความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้แก๊ส 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วยกฎหมายเกี่ยวกับโรงงาน	สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนฯ ขานชื่อผู้เรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
- ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

9.2 ขณะเรียน

- แบบฝึกหัด เรื่อง กฎหมายเกี่ยวกับโรงงาน
- ใช้แบบสังเกตด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

9.3 หลังเรียน

- ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 50%

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรูปรูป

.....

.....

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่

1

สอนครั้งที่

1

ชั่วโมงรวม

8

ชื่อหน่วย ความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้แก๊ส

แบบฝึกหัดที่1 เรื่อง ความปลอดภัยสำหรับรถยนต์ใช้แก๊ส

จำนวนชั่วโมง

8

คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

8. แก๊ส LPG มีอุณหภูมิติดไฟ กี่องศา

ก. มีอุณหภูมิติดไฟ 518 °C

ข. มีอุณหภูมิติดไฟ 501 °C

ค. มีอุณหภูมิติดไฟ 481 °C

ง. มีอุณหภูมิติดไฟ 428 °C

9. ข้อใดกล่าวถูกต้องเมื่อรถยนต์ติดตั้งแก๊สเกิดอุบัติเหตุจากการชน

ก. จอดรถดึงเบรคมือ ดับเครื่องยนต์ เปิดกระจกรถ แล้วดึงกุญแจออก

ข. ลงจากรถนำของมีค่าและถังดับเพลิง (ถ้ามี)ออกมาด้วย

ค. เปิดฝากระโปรงหน้าและหลังเพื่อสังเกตดูอาการผิดปกติ

ง. ถูกต้องทุกข้อ

10. ข้อใดกล่าวถูกต้องเมื่อรถยนต์ติดตั้งแก๊สเกิดอุบัติเหตุจากการกระแทกช่วงล่างหรือใต้ท้องรถยนต์

ก. จอดรถ ดึงเบรคมือ ดับเครื่องยนต์ แล้วดึงกุญแจออก

ข. ลงจากรถพร้อมสังเกตกลิ่นรั่วของเชื้อเพลิงทั้งสองชนิด (ทั้งแก๊สและน้ำมัน)แล้วรีบปิดวาล์วถังแก๊ส

ค. ดับเครื่องยนต์ ดึงกุญแจออก และนั่งอยู่ภายในรถ

ง. ถูกทั้ง ก. และ ข.

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความสุจริต	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	สุภาพ	ตรงต่อเวลา			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ - เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วยคุณสมบัตินี้ของเชื้อแก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 2
		ชั่วโมงรวม 6
		จำนวนชั่วโมง 6

1. สาระสำคัญ

1) ก๊าซธรรมชาติ คือ ส่วนผสมของก๊าซไฮโดรคาร์บอน และสิ่งเจือปนต่าง ๆ ในสภาวะก๊าซ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่พบในธรรมชาติ ได้แก่ มีเทน อีเทน โพรเพน บิวเทน เพนเทน เป็นต้น สิ่งเจือปนอื่น ๆ ที่พบในก๊าซธรรมชาติ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจนไดซัลไฟด์ ฮีเลียม ไนโตรเจนและไอน้ำ เป็นต้น

2) ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) หมายถึง “ก๊าซไฮโดรคาร์บอนเหลว คือ โพรเพน โพรพิลีน นอร์มัล- บิวเทน ไอโซบิวเทน หรือบิวทิลีน อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ผสมกันเป็นส่วนใหญ่” โดยทั่วไปเรามักเรียกก๊าซปิโตรเลียมเหลวนี้ว่า ก๊าซ แก๊ส แก๊สเหลว หรือแก๊สหุงต้ม ส่วนในวงการค้าและอุตสาหกรรม ชื่อที่เรารู้จักกันดี คือ แอล พี แก๊ส (LP GAS) หรือ แอล พี จี (LPG) ซึ่งเป็นอักษรย่อ มาจาก Liquefied Petroleum Gas

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 คุณสมบัตินี้ของแก๊สธรรมชาติก๊าซ NGV หรือ CNG

2.2 คุณสมบัตินี้ของแก๊สหุงต้ม (LPG)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายคุณสมบัตินี้ของแก๊สธรรมชาติก๊าซ NGV หรือ CNG ได้อย่างถูกต้อง

3.1.2 เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายคุณสมบัตินี้ของแก๊สหุงต้ม (LPG) ได้อย่างถูกต้อง

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 ผู้เรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับคุณสมบัตินี้ของเชื้อแก๊สรถยนต์ได้

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วยคุณสมบัติของเชื้อแก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 2
		ชั่วโมงรวม 6
		จำนวนชั่วโมง 6

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

คุณสมบัติของแก๊สธรรมชาติก๊าซ NGV หรือ CNG



ก๊าซธรรมชาติ คือ ส่วนผสมของก๊าซไฮโดรคาร์บอน และสิ่งเจือปนต่าง ๆ ในสถานะก๊าซ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่พบในธรรมชาติ ได้แก่ มีเทน อีเทน โพรเพน บิวเทน เพนเทน เป็นต้น สิ่งเจือปนอื่น ๆ ที่พบในก๊าซธรรมชาติ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจนไดซัลไฟด์ ฮีเลียม ไนโตรเจนและไอน้ำ เป็นต้น การที่ก๊าซธรรมชาติได้ชื่อว่าเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเนื่องจากเป็นสารที่มีส่วนประกอบของอะตอม 2 ชนิด คือ ไฮโดรเจน (H) กับ คาร์บอน (C) รวมตัวกันในสัดส่วนของอะตอมที่ต่าง ๆ กัน โดยเริ่มตั้งแต่สารประกอบไฮโดรคาร์บอนอันดับแรกที่มีคาร์บอนเพียง 1 อะตอม กับ ไฮโดรเจน 4 อะตอม มีชื่อเรียกโดยเฉพาะว่า "ก๊าซมีเทน"

ก๊าซธรรมชาติ ที่ได้จากแต่ละแหล่งอาจประกอบด้วยก๊าซมีเทนล้วน ๆ หรืออาจจะมี ก๊าซไฮโดรคาร์บอนชนิดอื่น ๆ ปนอยู่บ้าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติ แต่ละแห่งเป็นสำคัญ แต่โดยทั่วไปแล้ว ก๊าซธรรมชาติจะประกอบด้วยก๊าซมีเทนตั้งแต่ 70% ขึ้นไป และมีก๊าซไฮโดรคาร์บอนชนิดอื่นปนอยู่บ้าง ก๊าซธรรมชาติที่ประกอบด้วยมีเทนและอีเทนเกือบทั้งหมด เรียกว่า “ก๊าซแห้ง (dry gas)” แต่ถ้าก๊าซธรรมชาติไม่มีพวก โพรเพน บิวเทน และพวกไฮโดรคาร์บอนเหลว หรือก๊าซโซลีนธรรมชาติ เช่น เพนเทน เฮกเซน ฯลฯ ปนอยู่ในอัตราที่ค่อนข้างสูง เรียกก๊าซธรรมชาตินี้ว่า “ก๊าซชื้น (wet gas)”

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)



ก๊าซธรรมชาติ ที่ประกอบด้วยมีเทนหรืออีเทน หรือที่เรียกว่าก๊าซแท่งนั้น จะมีสถานะเป็นก๊าซ ที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ ดังนั้น การขนส่งจึงจำเป็นต้องวางท่อส่งก๊าซ ส่วนก๊าซขึ้นที่มีโพรเพนและ บิวเทน ซึ่งทั่วไปมีปนอยู่ประมาณ 4 – 8 เปอร์เซ็นต์ จะมีสถานะเป็นก๊าซ ที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ เช่นกัน เราสามารถแยกโพรเพน และบิวเทน ออกจากก๊าซธรรมชาติได้ แล้วบรรจุลงในถังก๊าซ เรียกก๊าซนี้ว่า ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas หรือ LPG ซึ่งก็คือ ก๊าซหุงต้มที่เราใช้กันในครัวที่บ้านนั่นเอง)

ส่วนก๊าซธรรมชาติเหลวหรือก๊าซโซลีนธรรมชาติ ซึ่งเรียกกันว่า "คอนเดนเสท" (Condensate) คือพวกไฮโดรคาร์บอนเหลว ได้แก่ เพนเทน เฮกเซน เฮปเทน และอ็อกเทน ซึ่งมีสภาพเป็นของเหลว เมื่อผลิตขึ้นมาถึงปากบ่อ บนแท่นผลิต สามารถแยกออกจากก๊าซธรรมชาติ ได้บนแท่นผลิต การขนส่งอาจลำเลียงทางเรือหรือส่งไปตามท่อได้

NGV หรือ Natural Gas Vehicles คือ ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ เกิดขึ้นจากการนำก๊าซธรรมชาติ (ส่วนใหญ่เป็นก๊าซมีเทน) มาอัดจนมีความดันสูง ประมาณ 3,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว (เป็นแรงดันที่ค่อนข้างสูงมากเท่ากับ 240 เท่าของความดันบรรยากาศ) แล้วนำไปเก็บไว้ในถัง ที่มีความแข็งแรงทนทานสูงเป็นพิเศษ เช่น เหล็กกล้า เพื่อนำมาเป็นเชื้อเพลิงใช้ทดแทนน้ำมันเบนซินหรือดีเซลในรถยนต์ประเภทต่าง ๆ ซึ่งสากลเรียกว่า Compressed Natural Gas (CNG) หรือ ก๊าซธรรมชาติอัด

ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่ให้ทั้งความร้อนและแสงสว่าง ซึ่งใช้เป็นเชื้อเพลิงในภาคการคมนาคมขนส่ง ภาคอุตสาหกรรม และภาคเกษตรกรรม หรือใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และยังสามารถนำมาใช้ในระบบทำความเย็นได้ด้วย

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย คุณสมบัติของเชื้อแก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 2
		ชั่วโมงรวม 6
		จำนวนชั่วโมง 6

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

ก๊าซธรรมชาติ มีก๊าซหลายอย่างประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งมีชื่อทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันไป คือ ก๊าซมีเทน อีเทน โพรเพน และบิวเทน ก๊าซพวกนี้เป็นสารไฮโดรคาร์บอนทั้งสิ้น เมื่อจะเอามาใช้ต้องแยกก๊าซออกจากกันและกันเสียก่อน จึงจะใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ ในปัจจุบันประเทศไทยมีโรงแยก/แปรสภาพก๊าซธรรมชาติ 2 แห่งด้วยกันคือ

- โรงแยกก๊าซธรรมชาติของการปิโตรเลียม แห่งประเทศไทย ต.มาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง
- โรงแยกก๊าซธรรมชาติของการปิโตรเลียม แห่งประเทศไทย ต.ทองเนย อ.ขนอม

จ.นครศรีธรรมราช

2.1.1 คุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติ

ก๊าซธรรมชาติเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งประกอบด้วย ธาตุถ่านคาร์บอน (C) กับธาตุไฮโดรเจน (H) จับตัวกันเป็นโมเลกุล โดยเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ จากการทับถมของซากสิ่งมีชีวิตตามชั้นหินดิน และในทะเลหลายร้อยล้านปีมาแล้ว เช่นเดียวกับน้ำมัน และเนื่องจากความร้อนและความกดดันของผิวโลกจึง แปรสภาพเป็นก๊าซ คุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติไม่มีสี ไม่มีกลิ่น (ยกเว้นกลิ่นที่เติมเพื่อให้รู้เมื่อเกิดการรั่วไหล) และไม่มีพิษ ในสถานะปกติมีสภาพเป็นก๊าซหรือไอที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ โดยมี ค่าความถ่วงจำเพาะต่ำกว่า อากาศจึงเบากว่าอากาศ เมื่อเกิดการรั่วไหลจะฟุ้งกระจายไปตามบรรยากาศอย่างรวดเร็ว จึงไม่มีการสะสมลุกไหม้ บนพื้นราบ ติดไฟได้ โดยมีช่วงของการติดไฟที่ 5-15 % ของปริมาตรในอากาศ และอุณหภูมิที่สามารถติดไฟได้เองคือ 537-540 องศาเซลเซียสและเป็นเชื้อเพลิงสะอาด เผาไหม้สมบูรณ์กว่า จึงส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงปิโตรเลียมประเภทอื่น

2.1.2 คุณสมบัติพิเศษของก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (NGV)

1) สะอาด เนื่องจาก NGV มีสัดส่วนของคาร์บอนน้อยกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น และมีคุณสมบัติเป็นก๊าซทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์มากกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น และปริมาณไอเสียที่ปล่อยออกจากเครื่องยนต์ใช้ก๊าซธรรมชาติมีปริมาณต่ำกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น NGV จึงนับเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด ไม่ก่อให้เกิดควันดำหรือสารพิษ ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน

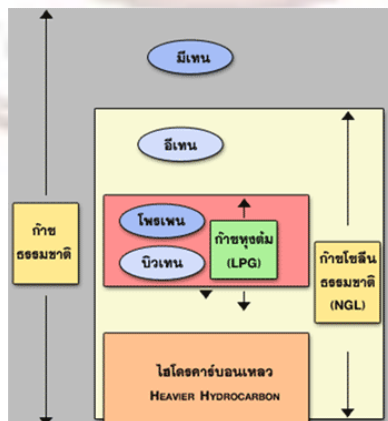
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย คุณสมบัติของเชื้อแก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 2
		ชั่วโมงรวม 6
		จำนวนชั่วโมง 6

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

จึงสามารถลดปัญหามลพิษทางอากาศ ซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น จากการศึกษาพบว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติจะมีระดับการปล่อยสารพิษที่ต่ำ สามารถลดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้ถึงร้อยละ 50-80 ลดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ได้ร้อยละ 60-90, ลดก๊าซไฮโดรคาร์บอนได้ร้อยละ 60-80 และไม่ก่อให้เกิดฝุ่นละอองหรือเขม่าจากท่อไอเสีย (ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ เป็นก๊าซที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า Green House Effect)

2) ปลดภัย ก๊าซ NGV นับว่าเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ในรถยนต์ที่มีความปลอดภัยมากที่สุด เพราะก๊าซ NGV เบากว่าอากาศ ในขณะที่ก๊าซหุงต้มและน้ำมันเบนซินหรือดีเซลหนักกว่าอากาศ ดังนั้น เมื่อเกิดรั่วไหล ก๊าซ NGV จะไม่สะสมอยู่บนพื้นดินจนเกิดการลุกไหม้เหมือนเชื้อเพลิงอื่นๆ

นอกจากนี้ อุณหภูมิที่ก๊าซ NGV จะลุกติดไฟในอากาศเองได้ (เมื่อมีความเข้มข้นของเชื้อเพลิงพอ) สูงถึง 650 องศาเซลเซียส ในขณะที่ก๊าซหุงต้มจะติดไฟได้เองที่ 481 องศาเซลเซียส น้ำมันเบนซินที่ 275 องศาเซลเซียส และน้ำมันดีเซลที่ 250 องศาเซลเซียส ส่วนความเข้มข้นขั้นต่ำสุดที่จะลุกติดไฟได้เองของก๊าซ NGV จะต้องมีความเข้มข้นถึง 5% ในขณะที่ก๊าซหุงต้มจะอยู่ที่ 2.0% จากคุณสมบัติข้างต้นก๊าซ NGV จึงมีโอกาสดังกล่าวได้ยากกว่าเชื้อเพลิงอื่น ๆ นอกจากนี้ หากมีการรั่วไหลจะเกิดเสียงดังเนื่องจากมีความดันสูงจึงเป็นสัญญาณเตือนภัยได้อย่างดี



4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

โดยทั่วไป แก๊สธรรมชาติประกอบด้วยแก๊สมีเทนเป็นส่วนใหญ่ คือ ร้อยละ 70 ขึ้นไป แก๊สพวกนี้เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนทั้งสิ้น เมื่อนำมาใช้ต้องแยกแก๊สออกจากกันเสียก่อน จึงจะใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ นอกจากสารไฮโดรคาร์บอนแล้ว แก๊สธรรมชาติยังอาจประกอบด้วยแก๊สอื่น ๆ อาทิ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ไนโตรเจน และน้ำ เป็นต้น สารประกอบเหล่านี้สามารถแยกออกจากกันได้ โดยนำมาผ่านกระบวนการแยกที่โรงแยกแก๊สธรรมชาติ แก๊สที่ได้แต่ละตัวนำไปใช้ประโยชน์ต่อเนื่อง

ได้อีกมากมาย

กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ตามความเหมาะสม และให้เกิดคุณค่าทางเศรษฐกิจสูงสุด จะแตกต่าง จากกระบวนการกลั่นน้ำมัน ที่เริ่มต้นการกลั่น ด้วยการแยกองค์ประกอบน้ำมัน ส่วนที่เบาที่สุด ออกมาก่อน ขณะที่การแยกแก๊สธรรมชาตินั้น สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ส่วนที่หนักที่สุด จะถูกแยกออกเป็นลำดับแรก ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากโรงแยกแปรรูปแก๊สธรรมชาติ สามารถจำแนกตามลักษณะ ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่แยกออก และนำไปใช้ประโยชน์ต่อกระบวนการผลิตอื่น ๆ ดังนี้

1) แก๊สมีเทน (C1) : ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม และนำไปอัดใส่ถังด้วยความดันสูง เรียกว่าแก๊สธรรมชาติอัด สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ รู้จักกันในชื่อว่า “แก๊สธรรมชาติสำหรับยานยนต์” (Natural Gas for Vehicles : NGV)

2) แก๊สอีเทน (C2) : ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น สามารถนำไปใช้ผลิต เม็ดพลาสติก เส้นใยพลาสติกชนิดต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้แปรรูปต่อไป

3) แก๊สโพรเพน (C3) และแก๊สบิวเทน (C4) : แก๊สโพรเพนใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น ได้เช่นเดียวกัน และหากนำเอาก๊าซโพรเพนกับแก๊สบิวเทนมาผสมกัน อัดใส่ถังเป็นแก๊สปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas : LPG) หรือที่เรียกว่าแก๊สหุงต้ม สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือน เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ และใช้ในการเชื่อมโลหะได้รวมทั้งยังนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภทได้อีกด้วย

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย คุณสมบัติของเชื้อแก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 2
		ชั่วโมงรวม 6
		จำนวนชั่วโมง 6
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน - ทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา - ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ เรื่อง คุณสมบัติของเชื้อแก๊สรถยนต์ - แนะนำเกณฑ์การให้คะแนนการวัดประเมินผล - ผู้สอนร่วมมือกับผู้เรียนยกตัวอย่าง 5.2 การเรียนรู้ - เปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คุณสมบัติของเชื้อแก๊สรถยนต์ - อธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนและให้ผู้เรียนช่วยกันอภิปราย - ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน 5.3 การสรุป - ครูให้นักเรียนทำการทดสอบแบบทดสอบ เรื่อง คุณสมบัติของเชื้อแก๊สรถยนต์ - เฉลยแบบทดสอบ - ครูสรุปเนื้อหาที่เรียนวันนี้ - บันทึกผลการประเมิน 5.4 การวัดและประเมินผล - แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ - แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย คุณสมบัติของเชื้อแก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 2
		ชั่วโมงรวม 6
		จำนวนชั่วโมง 6
6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - เอกสารประกอบการเรียน วิชา งานแก๊สรถยนต์ 6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี) 6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี) 6.4 อื่นๆ (ถ้ามี) 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้ เรื่อง คุณสมบัติของเชื้อแก๊สรถยนต์ - ใบมอบหมายงาน เรื่อง คุณสมบัติของเชื้อแก๊สรถยนต์ 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น		



**แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**

หน่วยที่
2

ชื่อหน่วย คุณสมบัติของเชื้อแก๊สรถยนต์

สอนครั้งที่
2

ชั่วโมงรวม
6

จำนวนชั่วโมง
6

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนฯ ขานชื่อผู้เรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
- ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

9.2 ขณะเรียน

- แบบฝึกหัด เรื่อง กฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองแรงงาน
- ใช้แบบสังเกตด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

9.3 หลังเรียน

- ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 50%

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่
2

ชื่อหน่วย คุณสมบัติของเชื้อแก๊สรถยนต์

สอนครั้งที่
2

ชั่วโมงรวม
6

แบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง คุณสมบัติของเชื้อแก๊สรถยนต์

จำนวนชั่วโมง
6

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความสุจริต	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ - เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์และหน้าที่ของแก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 3
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8
1. สาระสำคัญ อุปกรณ์แก๊ส นับเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการดัดแปลงเครื่องยนต์จากเดิมที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงมาเป็นแก๊ส ถ้าหากช่างหรือผู้ใช้รถยนต์เลือกอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน ย่อมหมายถึงงานติดตั้งที่ได้มาตรฐานความปลอดภัย และส่งผลดีต่อผู้ใช้รถยนต์ในระยะยาว ระบบแก๊สรถยนต์ แก๊สธรรมชาติ NGV ซึ่งมี 2 ระบบหลักๆ คือ ระบบดูดก๊าซ (Fumigation) และระบบฉีดก๊าซ (Injection System) 2. สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 บอกกลไกการดำเนินงานของกฎหมายแรงงานสัมพันธ์ได้ 2.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับลักษณะสำคัญของหลักกฎหมายประกันสังคม 2.3 แสดงพฤติกรรมในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบ เรียบร้อย ประณีตรอบคอบปลอดภัยปฏิบัติงานตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 ผู้เรียนสามารถอธิบายบอกกลไกการดำเนินงานของกฎหมายแรงงานสัมพันธ์ได้อย่างถูกต้อง 3.1.2 ผู้เรียนสามารถบอกลักษณะสำคัญของหลักกฎหมายประกันสังคมได้อย่างถูกต้อง 3.2 ด้านทักษะ 3.2.1 ผู้เรียนสามารถบอกกลไกการดำเนินงานของกฎหมายแรงงานสัมพันธ์ลักษณะสำคัญของหลักกฎหมายประกันสังคมได้อย่างถูกต้อง		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์และหน้าที่ของแก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 3
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้น
อบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความ
ซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

อุปกรณ์และหน้าที่ของระบบ NGV

อุปกรณ์แก๊ส นับเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการดัดแปลงเครื่องยนต์จาก
เดิมที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงมาเป็นแก๊ส ถ้าหากช่างหรือผู้ใช้รถยนต์เลือกอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน ย่อมหมายถึงงาน
ติดตั้งที่ได้มาตรฐานความปลอดภัย และส่งผลดีต่อผู้ใช้รถยนต์ในระยะยาว

ระบบแก๊สรถยนต์ แก๊สธรรมชาติ NGV ซึ่งมี 2 ระบบหลักๆ คือ ระบบดูดก๊าซ (Fumigation) และ
ระบบฉีดก๊าซ (Injection System) โดยแต่ละระบบมีอุปกรณ์หลัก ๆ ดังนี้

กรองก๊าซ (Gas Filter)

กรองก๊าซ เป็นตัวกรองสิ่งสกปรกที่ติดมากับก๊าซก่อนจะเข้าสู่ระบบของเครื่องยนต์ เพื่อป้องกันเศษ
สิ่งสกปรกที่ไปสะสมที่หัวจ่ายก๊าซ





แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่
3

ชื่อหน่วย อุปกรณ์และหน้าที่ของแก๊สรถยนต์

สอนครั้งที่
3

ชั่วโมงรวม
8

จำนวนชั่วโมง
8

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

หม้อลดแรงดัน (Regulator)

หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ตัวลดแรงดันและวาล์วควบคุมการปิด-เปิด ทำหน้าที่ลดความดัน
ก๊าซจากถังบรรจุก๊าซให้อยู่ในระดับที่ใช้งานได้และทำการควบคุมปริมาณการไหลของก๊าซ โดยปริมาณการไหล
จะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนการจ่ายก๊าซของระบบ



ชุดหัวฉีดก๊าซ (Comorian Injection)

หัวฉีดก๊าซทำหน้าที่จ่ายก๊าซให้กับเครื่องยนต์ติดตั้งต่อจากหม้อลดแรงดัน (Reducer) โดยจ่ายก๊าซ
ตามคำสั่งที่ได้รับจาก ECU ซึ่งจะจ่ายก๊าซตามสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์ ภายใต้การประมวลผลของ ECU





แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่
3

ชื่อหน่วย อุปกรณ์และหน้าที่ของแก๊สรถยนต์

สอนครั้งที่
3

ชั่วโมงรวม
8

จำนวนชั่วโมง
8

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติ (CNG Cylinder)

เป็นที่เก็บก๊าซจากการเติม โดยมีความจุถึงเปล่าตั้งแต่ 70 ลิตรน้ำขึ้นไป ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติควร
ตรวจสอบโดยผู้ชำนาญทุก ๆ 1 ปี)



วาล์วนิรภัย (Valve Seal Box)

เป็นอุปกรณ์ที่จะสามารถระบายก๊าซออกจากถังในกรณีที่ถังรับความดัน สูงเกินกำหนด





แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่
3

ชื่อหน่วย อุปกรณ์และหน้าที่ของแก๊สรถยนต์

สอนครั้งที่
3

ชั่วโมงรวม
8

จำนวนชั่วโมง
8

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

วาล์วประธาน (Master Shut Off Valve)

เป็นวาล์วทำจากวัสดุทองเหลืองอยู่ด้านล่างของหัวเติมก๊าซ จะใช้งานเมื่อต้องการทำการซ่อมบำรุง
อุปกรณ์ก๊าซในห้องเครื่องรถยนต์ ทำงานโดยใช้มือหมุนปิดเพื่อไม่ให้ก๊าซไหลเข้าระบบ



หัวรับก๊าซ (Filling Valve)

มีหน้าที่รับ CNG เข้าถังบรรจุ หัวเติมก๊าซนี้จะมีเซ็นเซอร์เป็นส่วนประกอบ เพื่อให้ก๊าซไหลทางเดียว
ไม่สามารถไหลออกไป



	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์และหน้าที่ของแก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 3
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

กล่องสมองกลก๊าซ (E.C.U)

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับค่าของเซนเซอร์ต่างๆ เพื่อมาประมวลผลในการควบคุมการฉีด CNG เข้าสู่ห้องเผาไหม้ให้เหมาะสมกับสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์



มิกเซอร์ (Mixer) : ใช้เฉพาะระบบดูดเท่านั้น

ทำหน้าที่จ่ายก๊าซเข้าร่วมไอดีและรีดความเร็วของอากาศผ่านมิกเซอร์ให้เกิดการผสมผสานของก๊าซกับอากาศได้ดี แล้วจ่ายไปที่กระบอกสูบ เพื่อทำการเผาไหม้ต่อไป โดยใช้หัวเทียนจุดระเบิด



	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์และหน้าที่ของแก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 3
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

เกจวัดความดันก๊าซ (Pressure Gauge)

ทำหน้าที่วัดความดันก๊าซแล้วแปลงเป็นกระแสไฟฟ้าในมาตรวัดปั๊มไฟตามปริมาณของก๊าซ เกจวัดความดันนี้จะดูได้เมื่อสตาร์ทรถยนต์แล้วเปลี่ยนไปใช้โหมดก๊าซ



โซลินอยด์วาล์ว (Solenoid Shut-off valve)

เป็นวาล์วอิเล็กทรอนิกส์ ทำหน้าที่เปิดก๊าซให้เข้าระบบเมื่อเดินเครื่องยนต์ในโหมดก๊าซและปิดก๊าซเมื่อเดินเครื่องยนต์ในโหมดน้ำมันโซลินอยด์วาล์วจะปิดกั้นก๊าซไม่ให้ล้นเข้าหม้อต้มในขณะเติมก๊าซอยู่



	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์และหน้าที่ของแก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 3
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน - ทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา - ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ เรื่อง อุปกรณ์และหน้าที่ของแก๊สรถยนต์ - แนะนำเกณฑ์การให้คะแนนการวัดประเมินผล - ผู้สอนร่วมมือกับผู้เรียนยกตัวอย่าง 5.2 การเรียนรู้ - เปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อุปกรณ์และหน้าที่ของแก๊สรถยนต์ - อธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนและให้ผู้เรียนช่วยกันอภิปราย - ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน 5.3 การสรุป - ครูให้นักเรียนทำการทดสอบแบบทดสอบ เรื่อง อุปกรณ์และหน้าที่ของแก๊สรถยนต์ - เฉลยแบบทดสอบ - ครูสรุปเนื้อหาที่เรียนวันนี้ - บันทึกผลการประเมิน 5.4 การวัดและประเมินผล - แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ - แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์และหน้าที่ของแก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 3
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8
6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - เอกสารประกอบการเรียน วิชา งานแก๊สรถยนต์ 6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี) 6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี) 6.4 อื่นๆ (ถ้ามี) 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้ เรื่อง อุปกรณ์และหน้าที่ของแก๊สรถยนต์ - ใบมอบหมายงาน เรื่อง อุปกรณ์และหน้าที่ของแก๊สรถยนต์ 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น		



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่
3

ชื่อหน่วย อุปกรณ์และหน้าที่ของแก๊สรถยนต์

สอนครั้งที่
3

ชั่วโมงรวม
8

จำนวนชั่วโมง
8

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนฯ ขานชื่อผู้เรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
- ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

9.2 ขณะเรียน

- แบบฝึกหัด เรื่อง กฎหมายแรงงานสัมพันธ์และการประกันสังคม
- ใช้แบบสังเกตด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

9.3 หลังเรียน

- ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 50%

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรูปรูป

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่
3

ชื่อหน่วย อุปกรณ์และหน้าที่ของแก๊สรถยนต์

สอนครั้งที่
3

ชั่วโมงรวม
8

จำนวนชั่วโมง
8

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความสุจริต	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	สุภาพ	ตรงต่อเวลา			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ - เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย หลักการทำงานระบบแก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 4
		ชั่วโมงรวม 10
		จำนวนชั่วโมง 10
1. สาระสำคัญ การทำงานอุตสาหกรรมอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ลูกจ้าง กฎหมายจึงกำหนดให้นายจ้างทำการป้องกันมิให้ผู้ใช้งานหรือลูกจ้างได้รับอันตรายจากการประกอบอาชีพที่รับจ้าง ทำให้สถานที่ทำงานมีความมั่นคงปลอดภัย และลูกจ้างได้รับการป้องกันและคุ้มครองด้านชีวิต ร่างกายและจิตใจอย่างเพียงพอ 2. สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 2.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานในการบริหารจัดการเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย 2.3 แสดงพฤติกรรมในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบ เรียบร้อย ประณีตรอบคอบปลอดภัยปฏิบัติงานตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 ผู้เรียนอธิบายเกี่ยวกับพระราชบัญญัติความปลอดภัยได้อย่างถูกต้อง 3.2 ด้านทักษะ 3.2.1 ผู้เรียนสามารถบอกมาตรฐานในการบริหารจัดการเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัยได้อย่างถูกต้อง 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา		

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

ความปลอดภัยอาชีพ อนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

หมายความว่า “การกระทำหรือสภาพการทำงานซึ่งปลอดจากเหตุอันจะทำให้เกิดการประสพอันตรายต่อชีวิตต่อร่างกาย จิตใจ หรือสุขภาพอนามัยอันเนื่องมาจากการทำงาน หรือเกี่ยวกับการทำงาน นายจ้างควรมีความรับผิดชอบและยึดหลักการทำงานการหาแรงผลักดัน

เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในอาชีวนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานของลูกจ้าง ดังนี้

- 1.การจัดการ
- 2.การคุ้มครอง
- 3.การป้องกัน
- 4.การส่งเสริม

มาตรฐานในการบริหารจัดการเกี่ยวกับการป้องกันและระงับ

การบริหารจัดการ และการดำเนินการของนายจ้าง ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงได้แก่ กฎกระทรวงว่าด้วย “กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555 ลงวันที่ 7 ธันวาคม 2555” ประกาศในราชกิจจานุเบกษาวันที่ 9 มกราคม 2556 สรุปสาระสำคัญที่นายจ้างจะต้องบริหารจัดการและดำเนินการในเรื่องเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย ตามกฎกระทรวงซึ่งเป็นกฎหมายบังคับไว้

คำพิพากษาศาลฎีกาที่ 20824/2556 พ.ร.บ. คุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 มาตรา 166 บัญญัติว่า บรรดาประกาศหรือคำสั่งที่ออกตามประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ลงวันที่ 16 มีนาคม 2515 ให้ยังคงใช้ได้ต่อไปเท่าที่ไม่ขัดหรือแย้งกับ พ.ร.บ. นี้จนกว่าจะมีกฎกระทรวงระเบียบและประกาศที่ออกตาม พ.ร.บ. นี้ใช้บังคับ เมื่อยังไม่มีกฎกระทรวง ระเบียบและประกาศที่ออกตาม พ.ร.บ. นี้เกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัยในการทำงานของลูกจ้างหรือความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายใช้บังคับ หรือมีการยกเลิกมาตรการเพื่อความปลอดภัยในกิจการเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายตามประกาศหรือคำสั่งที่ออกตามประกาศของคณะปฏิวัติ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย หลักการทำงานระบบแก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 4
		ชั่วโมงรวม 10
		จำนวนชั่วโมง 10
4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ) หน้าที่ของนายจ้างเพื่อให้เกิดความปลอดภัย 1. จัดดูแลสถานประกอบกิจการและสภาพแวดล้อมในที่ทำงาน 2. ติดตั้งเครื่องหมายเกี่ยวกับความปลอดภัย 3. ให้ลูกจ้างรู้สภาพของงานที่จะทำล่วงหน้า 4. ให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัย 5. ให้ความรู้แก่ผู้บริหาร หัวหน้างาน และลูกจ้าง 6. กรณีนายจ้างเป็นผู้รับเหมาหรือรับเหมาช่วงมีหน้าที่ต้องจัดสถานที่ทำงานที่ปลอดภัย การควบคุมกำกับดูแลของนายจ้าง 1. เพื่อประโยชน์ในการควบคุม กำกับ ดูแล 2. กรณีสถานประกอบกิจการใดเกิดอุบัติเหตุร้ายแรง พนักงานตรวจความปลอดภัย การควบคุม กำกับ ดูแล นอกจากจะเป็นหน้าที่ของนายจ้างแล้ว รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงานยังแต่งตั้งตัวแทนให้ปฏิบัติหน้าที่กำกับดูแลสถานประกอบกิจการและการปฏิบัติงานของนายจ้าง ลูกจ้างในสถานประกอบกิจการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน มีชื่อเรียกว่า “พนักงานตรวจความปลอดภัย” และให้มีอำนาจหน้าที่		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย หลักการทำงานระบบแก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 4
		ชั่วโมงรวม 10
		จำนวนชั่วโมง 10
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน - ทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา - ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ เรื่อง กฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัยและอาชีวอนามัย - แนะนำเกณฑ์การให้คะแนนการวัดประเมินผล - ผู้สอนร่วมมือกับผู้เรียนยกตัวอย่าง 5.2 การเรียนรู้ - เปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัยและอาชีวอนามัย - อธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนและให้ผู้เรียนช่วยกันอภิปราย - ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน 5.3 การสรุป - ครูให้นักเรียนทำการทดสอบแบบทดสอบ เรื่อง กฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัยและอาชีวอนามัย - เฉลยแบบทดสอบ - ครูสรุปเนื้อหาที่เรียนวันนี้ - บันทึกผลการประเมิน 5.4 การวัดและประเมินผล - แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ - แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน		



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่
4

ชื่อหน่วย หลักการทำงานระบบแก๊สรถยนต์

สอนครั้งที่
4

ชั่วโมงรวม
10

จำนวนชั่วโมง
10

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- เอกสารประกอบการเรียน วิชา งานแก๊สรถยนต์

6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)

.....
.....

6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)

.....
.....

6.4 อื่นๆ (ถ้ามี)

.....
.....

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

- ใบความรู้ เรื่อง งานแก๊สรถยนต์

- ใบมอบหมายงาน เรื่อง งานแก๊สรถยนต์

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

.....
.....



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่
4

ชื่อหน่วย หลักการทำงานระบบแก๊สรถยนต์

สอนครั้งที่
4

ชั่วโมงรวม
10

จำนวนชั่วโมง
10

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนฯ ขานชื่อผู้เรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
- ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

9.2 ขณะเรียน

- แบบฝึกหัดที่ 4 เรื่อง กฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแนวคิด
- ใช้แบบสังเกตด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

9.3 หลังเรียน

- ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 50%

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่
4

ชื่อหน่วย หลักการทำงานระบบแก๊สรถยนต์

สอนครั้งที่
4

ชั่วโมงรวม
10

จำนวนชั่วโมง
10

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4	
	ชื่อหน่วย หลักการทำงานระบบแก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 4	
		ชั่วโมงรวม 10	
		จำนวนชั่วโมง 10	
คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด			
1. ข้อใดคือลักษณะของก๊าซ CNG ก. ก๊าซธรรมชาติเหลว ค. ก๊าซธรรมชาติที่ถูกนำมาใช้ในยานพาหนะ ข. ก๊าซธรรมชาติที่ถูกอัดแรงดัน ง. ไม่มีข้อถูก			
2. ชุด Advance Timing มีหน้าที่อย่างไร ก. กักเก็บแรงดันของก๊าซ ค. ปรับเวลาการจุดระเบิดให้เหมาะกับก๊าซ ข. ปรับการจ่ายน้ำมันดีเซลที่ปั๊ม ง. เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวภายใต้แรงดัน			
3. ระบบดูดก๊าซ CNG มีชื่อเรียกว่าอย่างไร ก. Re-Powering ค. Pressure Regulator ข. Re-Powered ง. Fumigation System			
4. ข้อใดคือชื่อเรียกระบบหัวฉีดก๊าซ CNG ก. EFI ค. MPI ข. ECU ง. PIM			
5. ข้อใดคือหน้าที่ของระบบ Mechanic Control ก. ลดความดันของก๊าซก่อนผสมกับอากาศในท่อไอดีก่อนเข้าห้องเผาไหม้ ค. ลดความดันของก๊าซก่อนผสมกับอากาศในท่อไอดีหลังจากเข้าห้องเผาไหม้ ข. ลดความดันของก๊าซหลังจากผสมกับอากาศในท่อไอดีก่อนเข้าห้องเผาไหม้ ง. ลดความดันของก๊าซหลังจากผสมกับอากาศนอกท่อไอดีก่อนเข้าห้องเผาไหม้			
6. การนำรถไปแจ้งเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิง ควรดำเนินการภายในกี่วัน ก. ภายใน 7 วัน ค. ภายใน 20 วัน ข. ภายใน 15 วัน ง. ภายใน 30 วัน			

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความสุจริต	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	สุภาพ	ตรงต่อเวลา			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ - เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 5
		ชั่วโมงรวม 15
		จำนวนชั่วโมง 15

1. สาระสำคัญ

เครื่องยนต์เบนซินสามารถใช้ก๊าซ CNG มาเป็นพลังงาน “ทดแทน” ด้วยการติดตั้ง Pressure Regulator ซึ่งเป็นตัวปรับความดัน ติดตั้งอุปกรณ์ฉีดก๊าซ ติดตั้ง ECU ซึ่งเป็นอุปกรณ์ประมวลผลการจ่ายก๊าซ ติดตั้งชุด Advance Timing ซึ่งเป็นตัวปรับเวลาการจุดระเบิดให้เหมาะกับ CNG สิริรวมค่าใช้จ่ายในการติดตั้งก๊าซ CNG คือประมาณ 35,000 – 65,000 บาท ขึ้นอยู่กับรูปแบบของเครื่องยนต์ที่ติดตั้ง (ข้อมูลปี 2551)

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์

2.2 แสดงพฤติกรรมในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบ เรียบร้อย ประณีตรอบคอบปลอดภัยปฏิบัติงานตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 ผู้เรียนอธิบายเกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 ผู้เรียนสามารถบอกเกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์ถูกต้อง

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 5
		ชั่วโมงรวม 15
		จำนวนชั่วโมง 15

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

ประเภทของคอมพิวเตอร์

สำหรับการติดตั้งก๊าซ CNG เป็นเชื้อเพลิงให้กับรถดีเซลนั้น มีวิธีการติดตั้งอยู่ 2 วิธีคือ “Diesel Dual Fuel” หรือ DDF ซึ่งเป็นการใช้ก๊าซ CNG “ร่วม” กับน้ำมันดีเซล วิธีนี้เป็นการติดตั้ง Mixer บริเวณท่อไอดี เพื่อนำก๊าซ CNG ไปผสมกับอากาศเข้าสู่ห้องเผาไหม้ ลดการจ่ายน้ำมันดีเซลลง (ไม่ใช่การใช้ก๊าซแทนการใช้น้ำมัน) และต้องติดตั้ง Pressure Regulator เพื่อปรับลดแรงดัน

วิธีนี้มีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ประมาณ 70,000 – 125,000 บาท (ข้อมูลปี 2551) ส่วนอีกวิธีหนึ่งเรียกว่า Dedicated ซึ่งเป็นการใช้ก๊าซ CNG “ทดแทน” การใช้น้ำมันดีเซล ซึ่งวิธีนี้จะมีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งประมาณ 80,000 – 600,000 ขึ้นอยู่กับประเภทรถยนต์ ระบบและจำนวนถังที่ใช้ในการติดตั้ง

ด้วยราคาการติดตั้ง CNG สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลที่ค่อนข้างสูง และยากที่จะคุ้มทุน ยังมีอีกรูปแบบหนึ่งสำหรับการติดตั้งก๊าซ CNG สำหรับรถยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซล ซึ่งวิธีนี้เรียกว่า Re-Powered (บางตำราเรียกวิธีนี้ว่า Re-powering) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิม เป็นเครื่องยนต์ที่สามารถใช้ก๊าซ CNG ได้มาทดแทน วิธีนี้ต้องดูลักษณะของรถยนต์คันนั้น ๆ ว่าสามารถปรับเปลี่ยนได้หรือไม่ และปรับเปลี่ยนได้อย่างไร ในต้นทุนเท่าใด ซึ่งมีราคาเริ่มต้นตั้งแต่ 100,000-1,500,000 บาท ขึ้นอยู่กับประเภทรถยนต์ เครื่องยนต์ที่เลือกใช้ รวมถึงระบบและจำนวนถังที่ใช้ในการติดตั้ง



	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 5
		ชั่วโมงรวม 15
		จำนวนชั่วโมง 15

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

ระบบก๊าซ CNG ก็แบ่งการทำงานออกเป็นระบบ “ดูด” และระบบ “ฉีด” เช่นเดียวกันกับก๊าซ LPG โดยระบบดูดของ CNG หรือที่เรียกว่า Fumigation System นั้น จะเป็นการติดตั้งอุปกรณ์ผสมก๊าซกับอากาศ (Gas Mixer) เข้าไปในห้องเผาไหม้อย่างเหมาะสม ระบบนี้ใช้กับเครื่องยนต์ประเภทคาร์บูเรเตอร์ โดยมีอุปกรณ์หลัก ๆ คือ ถังก๊าซ หัวเติมก๊าซ หม้อต้ม อุปกรณ์ปรับเวลาการจุดระเบิด และสวิตช์เลือกเชื้อเพลิง

ระบบดูดของก๊าซ CNG ยังมีการควบคุมการจ่ายก๊าซให้เล็กลงอีก 2 ระบบคือ แบบ Open Loop และแบบ Close Loop

ระบบ Open Loop ก๊าซจะผสมกับอากาศที่ท่อไอดี โดยปริมาณก๊าซจะขึ้นอยู่กับอัตราการปรับวาล์วจ่ายก๊าซ ทำให้ไม่สามารถควบคุมการเผาไหม้ของก๊าซได้สมบูรณ์นัก

อีกระบบหนึ่งคือ Close Loop ที่จะต้องติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมเข้ามาในระบบ โดยจะต้องติดตั้ง ECU, Actuator หรือ อุปกรณ์ที่จะควบคุมการจ่ายก๊าซ ตัววัดตำแหน่งปีกผีเสื้อ (Throttle Position Sensor) และ เซ็นเซอร์ออกซิเจน ซึ่งระบบนี้จะทำให้การควบคุมการจ่ายก๊าซเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

สำหรับเครื่องยนต์ชนิดหัวฉีด ก๊าซ CNG ก็มีระบบหัวฉีดซึ่งเรียกว่า Multi Point Injection System หรือ MPI ให้ได้ใช้งานกัน โดยระบบนี้จะมีอุปกรณ์ที่เพิ่มเข้ามาในห้องเครื่องคือ ECU, อุปกรณ์ปรับความดัน, Timing Advancer, สวิตช์เลือกชนิดก๊าซ, ถังจ่ายก๊าซ, ออกซิเจนเซ็นเซอร์ และตัววัดตำแหน่งปีกผีเสื้อ โดยระบบนี้เหมาะที่จะใช้งานกับเครื่องยนต์ที่จ่ายน้ำมันด้วยหัวฉีด EFI มีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งประมาณ 50,000 – 60,000 บาท (ข้อมูล 2551)



	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 5
		ชั่วโมงรวม 15
		จำนวนชั่วโมง 15
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน - ทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา - ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ เรื่อง การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์ - แนะนำเกณฑ์การให้คะแนนการวัดประเมินผล - ผู้สอนร่วมมือกับผู้เรียนยกตัวอย่าง 5.2 การเรียนรู้ - เปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์คอมพิวเตอร์ - อธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนและให้ผู้เรียนช่วยกันอภิปราย - ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน 5.3 การสรุป - ครูให้นักเรียนทำการทดสอบแบบทดสอบ เรื่อง การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์ - เฉลยแบบทดสอบ - ครูสรุปเนื้อหาที่เรียนวันนี้ - บันทึกผลการประเมิน 5.4 การวัดและประเมินผล - แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ - แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์	สอนครั้งที่ 5
		ชั่วโมงรวม 15
		จำนวนชั่วโมง 15
6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - เอกสารประกอบการเรียน วิชา การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์ 6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี) 6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี) 6.4 อื่นๆ (ถ้ามี) 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) - ใบความรู้ เรื่อง กฎหมายว่าด้วยการกระทำความผิดทางคอมพิวเตอร์ - ใบมอบหมายงาน เรื่อง กฎหมายว่าด้วยการกระทำความผิดทางคอมพิวเตอร์ 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น		



**แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**

หน่วยที่
5

ชื่อหน่วย การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์

สอนครั้งที่
5

ชั่วโมงรวม
15

จำนวนชั่วโมง
15

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

- ใช้สมุดบันทึกเวลาเรียนฯ ขานชื่อผู้เรียนและตรวจการตรงต่อเวลา
- ใช้แบบสังเกตความพร้อมในการเรียน ประเมินความพร้อม เช่น มีหนังสือ สมุด ปากกา การแต่งกาย เป็นต้น

9.2 ขณะเรียน

- แบบฝึกหัดที่ 4 เรื่อง การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์
- ใช้แบบสังเกตด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สังเกตการตอบคำถาม ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ต่องานที่มอบหมาย การปฏิบัติงาน

9.3 หลังเรียน

- ภาคทฤษฎี แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์การประเมิน 50%

10. บันทึกหลังสอน

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลัก
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่
5

ชื่อหน่วย การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์

สอนครั้งที่
5

ชั่วโมงรวม
15

จำนวนชั่วโมง
15

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	สุภาพ	ตรงต่อเวลา			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ - เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ