

แผนจัดการการเรียนรู้

วิชางานแก๊สรถยนต์ (Automotive Gas Fuel

รหัสวิชา 2101-9002

ที่เน้นกระบวนการปฏิบัติของนักเรียน

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์

ตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

พุทธศักราช 2556

ของสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

จัดทำโดย



บริษัท ซีเอดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED

คำนำ

คู่มือครูประกอบการสอน วิชางานแก๊สรถยนต์ รหัสวิชา 2101-9002 เล่มนี้ ได้เรียบเรียงขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ จัดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนการสอนที่ต้องการให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ที่เน้นกระบวนการปฏิบัติของนักเรียน ทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทันต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป ในการจัดทำคู่มือประกอบการสอนรายวิชานี้ ได้ศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และวิเคราะห์เนื้อหาวิชา โดยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 10 บท ดังนี้ สมบัติของเชื้อเพลิงแก๊ส หลักการทำงานของเครื่องยนต์ใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG) เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้งแก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในรถยนต์ การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในรถยนต์ หลักการทำงานของเครื่องยนต์ใช้แก๊สธรรมชาติอัด (CNG) เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้งแก๊สธรรมชาติอัด (CNG) ในรถยนต์ การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สธรรมชาติอัด (CNG) ในรถยนต์ การปรับแต่งเครื่องยนต์ใช้แก๊ส การตรวจซ่อมและการบำรุงรักษารถยนต์ใช้แก๊ส และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้และการติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์ โดยแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาที่สอนสัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง และกิจกรรมที่จัดในการเรียนการสอน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเพิ่มทักษะในการปฏิบัติงานจริง มีการบูรณาการ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

ผู้เขียนขอขอบพระคุณผู้แต่งตำราและเอกสารอ้างอิงทุกท่าน และขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการทุกฝ่ายที่ส่งเสริมและสนับสนุนในการจัดทำเอกสาร และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือครูเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในรายวิชานี้

ชุมสันติ แสนทวีสุข

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
สาขาวิชาช่างยนต์

จุดประสงค์สาขาวิชา

1. เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะด้านภาษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา สุขศึกษา และพลศึกษาในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ
2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการบริหารและจัดการวิชาชีพ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและหลักการทำงานของอาชีพที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพช่างยนต์ ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี
3. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทำงานในกลุ่มงานพื้นฐานด้านช่างยนต์
4. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของตน
5. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานด้านช่างยนต์ในสถานประกอบการและประกอบอาชีพอิสระ รวมทั้งการใช้ความรู้และทักษะเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้
6. เพื่อให้มีความเข้าใจในการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
7. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม ต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด

มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ

คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับคุณวุฒิการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชา
อุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ ประกอบด้วย

1. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1.1 คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต ความกตัญญู
กตเวทิตา ความอดกลั้น การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน การมีจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและ
สังคม

1.2 พฤติกรรมลักษณะนิสัย ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความเชื่อมั่น
ในตนเอง ความรักสามัคคี ความขยัน ประหยัด อดทน การพึ่งตนเอง

1.3 ทักษะทางปัญญา ความรู้ในหลักทฤษฎี ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความ
สามารถในการคิด วิเคราะห์

2. ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป

2.1 สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ

2.2 แก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

2.3 ปฏิบัติตนตามหลักศาสนาวัฒนธรรมค่านิยมคุณธรรมจริยธรรมทางสังคมและสิทธิหน้าที่
พลเมือง

2.4 พัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการและกระบวนการด้านสุขศึกษา และพลศึกษา

3. ด้านสมรรถนะวิชาชีพ

3.1 วางแผน ดำเนินงานจัดการงานอาชีพตามหลักการและกระบวนการ โดยคำนึงถึงการบริหาร
งานคุณภาพ การอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม หลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

- 3.2 ใช้คอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ
- 3.3 ปฏิบัติงานพื้นฐานอาชีพตามหลักและกระบวนการ
- 3.4 อ่านแบบ เขียนแบบเทคนิค และเลือกใช้วัสดุอุตสาหกรรม
- 3.5 ปรับแปรรูปและขึ้นรูปงานโลหะด้วยเครื่องมือเบื้องต้น
- 3.6 ประกอบ ทดสอบวงจร และอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
- 3.7 เชื่อมโลหะและประกอบขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นเบื้องต้น
- 3.8 ปรับแปรรูปและขึ้นรูปงานด้วยเครื่องมือกล
- 3.9 อ่านวงจร ต่อวงจร ทดสอบวงจรนิวเมติกและไฮดรอลิกส์เบื้องต้น
- 3.10 ถอดประกอบเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซลตามคู่มือ
- 3.11 บำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซลตามคู่มือ
- 3.12 ถอดประกอบคลัตช์เกียร์และเพลาขับตามคู่มือ
- 3.13 บำรุงรักษาคลัตช์เกียร์และเพลาขับตามคู่มือ
- 3.14 ถอดประกอบระบบรองรับ บังคับเลี้ยว และเบรกตามคู่มือ
- 3.15 บำรุงรักษาระบบรองรับ บังคับเลี้ยว และเบรกตามคู่มือ
- 3.16 บำรุงรักษาแบตเตอรี่ ระบบสตาร์ท ระบบประจุไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง ระบบไฟเตือน และสัญญาณตามคู่มือ

สาขางานยานยนต์

- 3.17 ซ่อมเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซลตามคู่มือ
- 3.18 ซ่อมรถจักรยานยนต์ตามคู่มือ
- 3.19 บริการระบบปรับอากาศรถยนต์
- 3.20 บำรุงรักษารถยนต์ตามคู่มือ
- 3.21 ขับรถยนต์ในสภาวะต่างๆ ตามกฎจราจร
- 3.22 ตรวจสอบชิ้นส่วนของเครื่องยนต์โดยใช้เครื่องมือวัดละเอียด

จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา
รหัสวิชา 2101-9002 วิชางานแก๊สรถยนต์
หลักสูตร ปวช. ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานของระบบเชื้อเพลิงแก๊สรถยนต์
2. บำรุงรักษา อุปกรณ์ ติดตั้ง และปรับแต่งเครื่องยนต์ใช้แก๊ส
3. มีกิจนิสัยในการทำงานที่ดี มีความประณีตรอบคอบ ปลอดภัย และมีจิตสำนึกในการรักษาสภาพแวดล้อม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบเชื้อเพลิงแก๊สรถยนต์
2. ติดตั้งอุปกรณ์ ปรับแต่งและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ใช้แก๊สตามหลักและกระบวนการ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับสมบัติของเชื้อเพลิงแก๊ส หลักการทำงาน การติดตั้ง การปรับแต่ง และการปรับปรุงสภาพเครื่องยนต์ใช้เชื้อเพลิงแก๊ส การตรวจซ่อมบำรุงรักษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ และการติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์

ตารางวิเคราะห์ระดับพฤติกรรมที่พึงประสงค์
รหัสวิชา 2101-9002 วิชางานแก๊สรถยนต์
หลักสูตร ปวช. ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์

บท ที่	ชื่อบท	ระดับพฤติกรรมที่พึงประสงค์															เวลา (ชม.)	
		พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย					จิตพิสัย					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4		5
1	สมบัติของเชื้อเพลิงแก๊ส	✓	✓	✓				✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	8
2	หลักการทำงานของเครื่องยนต์ใช้แก๊ส ปิโตรเลียมเหลว (LPG)	✓	✓	✓				✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	4
3	เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้ง แก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในรถยนต์	✓	✓	✓				✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	4
4	การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในรถยนต์	✓	✓	✓				✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	12
5	หลักการทำงานของเครื่องยนต์ใช้ แก๊สธรรมชาติอัด (CNG)	✓	✓	✓				✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	4
6	เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้ง แก๊สธรรมชาติอัด (CNG) ในรถยนต์	✓	✓	✓				✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	4
7	การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สธรรมชาติอัด (CNG) ในรถยนต์	✓	✓	✓				✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	16
8	การปรับแต่งเครื่องยนต์ใช้แก๊ส	✓	✓	✓				✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	8
9	การตรวจซ่อมและการบำรุงรักษา รถยนต์ใช้แก๊ส	✓	✓	✓				✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	8
10	กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้และ การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์	✓	✓	✓				✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	4

หมายเหตุ : ระดับพุทธิพิสัย

1 = ความจำ

2 = ความเข้าใจ

3 = การนำไปใช้

4 = การวิเคราะห์

5 = การสังเคราะห์

6 = ประเมินค่า

ระดับทักษะพิสัย

1 = การเลียนแบบ

2 = ทำตามแบบ

3 = ความถูกต้องตามแบบ

4 = การกระทำอย่างต่อเนื่อง

5 = การทำจนเคยชิน

ระดับจิตพิสัย

1 = การเรียนรู้

2 = การตอบสนอง

3 = การสร้างคุณค่า

4 = การจัดระบบ

5 = การสร้างลักษณะนิสัย

หน่วยการเรียนรู้รายวิชา

รหัสวิชา 2101-9002

วิชางานแก๊สรถยนต์

หลักสูตร ปวช. ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์

บทที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สมรรถนะรายวิชา
1	สมบัติของเชื้อเพลิงแก๊ส	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบเชื้อเพลิงแก๊สรถยนต์ 2. ติดตั้งอุปกรณ์ ปรับแต่ง และบำรุงรักษาเครื่องยนต์ใช้แก๊สตามหลักและกระบวนการ 3. น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงใช้ในการปฏิบัติงาน 4. แสดงพฤติกรรม ลักษณะนิสัย คุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่องานแก๊สรถยนต์
2	หลักการทำงานของเครื่องยนต์ใช้แก๊ส	
3	ปิโตรเลียมเหลว (LPG)	
4	เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้งแก๊ส	
5	ปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในรถยนต์	
6	การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในรถยนต์	
7	หลักการทำงานของเครื่องยนต์ใช้แก๊สธรรมชาติอัด (CNG)	
8	เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้งแก๊สธรรมชาติอัด (CNG) ในรถยนต์	
9	การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สธรรมชาติอัด (CNG) ในรถยนต์	
10	การปรับแต่งเครื่องยนต์ใช้แก๊ส	
	การตรวจซ่อมและการบำรุงรักษารถยนต์ใช้แก๊ส	
	กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้และการติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์	

ข้อแนะนำการใช้คู่มือครู

คู่มือครูเป็นเอกสารสำหรับครูผู้สอนที่ใช้ประกอบการสอนเพื่อศึกษาและวางแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษารายละเอียดของเรื่องต่างๆ ดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP

2. เอกสารประกอบการสอน

2.1 เอกสารประกอบการสอนแบ่งเนื้อหาเป็น 10 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

บทที่ 1 สมบัติของเชื้อเพลิงแก๊ส

บทที่ 2 หลักการทำงานของเครื่องยนต์ใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG)

บทที่ 3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้งแก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในรถยนต์

บทที่ 4 การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในรถยนต์

บทที่ 5 หลักการทำงานของเครื่องยนต์ใช้แก๊สธรรมชาติอัด (CNG)

บทที่ 6 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้งแก๊สธรรมชาติอัด (CNG) ในรถยนต์

บทที่ 7 การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สธรรมชาติอัด (CNG) ในรถยนต์

บทที่ 8 การปรับแต่งเครื่องยนต์ใช้แก๊ส

บทที่ 9 การตรวจซ่อมและการบำรุงรักษารถยนต์ใช้แก๊ส

บทที่ 10 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้และการติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์

2.2 แนวทางการใช้เอกสารประกอบการสอน

2.2.1 สารสำคัญ เป็นความคิดรวบยอดของเนื้อหาที่นำมาจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2.2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่บอกจุดมุ่งหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนภายหลังจากการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย ทั้งในด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม อันพึงประสงค์

2.2.3 กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการเสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหาในแต่ละเรื่อง โดยใช้แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ ตามความเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อให้ครูนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)
2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)
3. ขั้นพยายามหรือขั้นของการนำมาใช้ (Application)
4. ขั้นสำเร็จผล (Progress) เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2.2.4 สื่อการเรียนการสอน เป็นสื่อการเรียนรู้ทุกประเภทที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี ชุดฝึกต่างๆ และสื่อบุคคล เช่น หนังสือ เอกสารความรู้ รูปภาพ เครื่องช่วยอินเทอร์เน็ต วิทยุทัศน์ และปราชญ์ชาวบ้าน เป็นต้น

2.2.5 การวัดผลประเมินผล เป็นการตรวจสอบผลการจัดการเรียนรู้ว่า หลังจากจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยแล้ว ผู้เรียนมีพัฒนาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามเป้าหมายที่คาดหวังไว้หรือไม่ และมีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงส่งเสริมในด้านใดบ้าง ดังนั้น ในแต่ละหน่วยจึงได้ออกแบบวิธีการและเครื่องมือในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านต่างๆ ของผู้เรียนไว้อย่างหลากหลาย เช่น การทำแบบทดสอบ การตอบคำถามสั้นๆ การตรวจผลงาน การสังเกตพฤติกรรมทั้งที่เป็นรายบุคคลและกลุ่ม เป็นต้น โดยเน้นการปฏิบัติให้สอดคล้องและเหมาะสมกับจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา

3. เอกสารประกอบการสอน วิชางานแก้สกรยนต์ รหัสวิชา 2101-9002 เล่มนี้แบ่งออกเป็น 10 หน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย

- 3.1 สารสำคัญ สารการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้
- 3.2 ใบความรู้ (Language Focus) ซึ่งมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้นๆ
- 3.3 ใบงาน (Worksheet) และแบบฝึกหัดซึ่งเป็นการฝึกปฏิบัติในการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง
- 3.4 แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน (Pretest-Posttest)
- 3.5 แบบประเมิน
4. ขั้นตอนการสอนด้วยเอกสารประกอบการสอนแต่ละหน่วย ให้ปฏิบัติดังนี้
 - 4.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนรายหน่วย ครูตรวจ และทำการจดบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกคะแนนก่อนเรียน เพื่อทราบผลการประเมิน
 - 4.2 ครูสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้
 - 4.3 ผู้เรียนศึกษารายละเอียดและตัวอย่างให้เข้าใจด้วยตนเองหรือเป็นกลุ่ม
 - 4.4 ผู้เรียนทำใบงานและแบบฝึกหัดด้วยตนเองและเป็นกลุ่ม

4.5 ครูตรวจคำตอบพร้อมเฉลยแบบฝึกหัด แล้วจัดบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกคะแนนการประเมินผลงานระหว่างเรียน เพื่อทราบผลการประเมินการทำเอกสารประกอบการสอน

4.6 เมื่อเรียนจบหน่วยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ครูตรวจและทำการจัดบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกคะแนนหลังเรียน เพื่อทราบผลการประเมิน

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP

สุรพันธุ์ ตันศรีวังษ์ (2538, หน้า 43–47) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนแบบ MIAP ไว้ว่า เป็นวิธีสอนแบบธรรมชาติทั่วไป แต่คำนึงถึงขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนได้จัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยผ่านขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)
2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)
3. ขั้นพยายามหรือขั้นของการนำมาใช้ (Application)
4. ขั้นสำเร็จผล (Progress) เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

ขั้นตอนนี้เริ่มจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ เพราะการเรียนรู้ที่ดีจะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน มีความตั้งใจและสนใจที่จะเรียน ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจให้มีความต้องการที่จะเรียน เมื่อผู้เรียนต้องการทำอะไรบางอย่างที่แปลกใหม่ หรือผู้เรียนได้รับมอบหมายงานซึ่งยังไม่เคยทำมาก่อนได้เลย ผู้เรียนจะประสบปัญหาและมีความสนใจที่จะแก้ปัญหานั้น โดยมีแนวทางการปฏิบัติดังนี้

- เข้าสู่บทเรียนด้วยคำถามที่น่าสนใจซึ่งเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน
- แสดงชิ้นงานสำเร็จหรือผลงานที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับบทเรียน แล้วถามคำถาม
- กระตุ้นให้มีการถกปัญหาสั้นๆ กันในระหว่างกลุ่มผู้เรียน
- ใช้สื่อช่วยสอน นำเข้าสู่บทเรียนด้วยภาพ แบบจำลอง ของตัวอย่าง หรือสิ่งที่จะช่วยดึงดูดความสนใจ

– บรรยายเหตุการณ์ เล่าเรื่องหรือเล่าปัญหาจากประสบการณ์ ซึ่งจะก่อให้เกิดความต้องการหรือการใช้ความคิดเห็นหรือทักษะที่ผู้สอนกำลังแสดง

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

เมื่อผู้เรียนประสบปัญหา มีความต้องการหรือสนใจที่จะแก้ปัญหานั้น แต่ด้วยเหตุที่เป็นปัญหาแปลกใหม่ซึ่งไม่เคยรู้หรือทำได้มาก่อน ย่อมจะต้องมีการศึกษาข้อมูลและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลหรือเนื้อหาต่างๆ เพื่อที่จะได้นำไปใช้ในการแก้ปัญหานั้น

3. ขั้นพยายาม (Application)

ข้อมูล ข่าว หรือเนื้อหาที่ผู้เรียนได้รับหรือศึกษามาอาจไม่ถูกต้องหรือไม่พอเพียงสำหรับการแก้ปัญหานั้นก็ได้ การศึกษาหรือรับข้อมูลแต่เพียงอย่างเดียวนั้น ย่อมยังไม่เกิดการเรียนรู้ถ้าตราบใดที่ผู้เรียนยังมิได้พยายามนำเอาข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ในการแก้ปัญหานั้น ดังนั้นผู้เรียนจะต้องพยายามทำเลียนแบบ (Cramming) พยายามฝึกหัด (Exercise) และใช้ข้อมูลนั้นในการแก้ปัญหานั้น (Problem Solving) ขั้นพยายาม เป็นขั้นตอนที่มีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งนับเป็นขั้นตอนที่สานต่อเนื่องมาจากขั้นสนใจปัญหาและขั้นศึกษาข้อมูล ขั้นพยายามเป็นขั้นตอนที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้ความรู้หรือทักษะที่ได้รับมาจากขั้นศึกษาข้อมูลมาใช้ในการแก้ปัญหานั้น ด้วยการฝึกหัดทำงานจริงหรือทำแบบฝึกหัด ขั้นพยายามเป็นขั้นตอนที่ค่อนข้างจะใช้เวลามากที่สุดในบทเรียน เพราะจะต้องใช้เวลาสำหรับผู้เรียนในการประยุกต์ความรู้มาใช้งานด้วยการฝึกหัด ในระหว่างการดำเนินการขั้นพยายามนั้นจะต้องให้ผู้เรียนทุกคนได้ลงมือปฏิบัติต่อคำถามหรือปัญหานั้นที่ให้ได้ โดยที่ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุม ดูแล สังเกต และบันทึกพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียน ตลอดจนคอยแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อผู้เรียนมีความต้องการ

4. ขั้นสำเร็จผล (Progress)

การได้พยายามนำข้อมูลมาใช้แก้ปัญหานั้น ย่อมทำให้เกิดผลของการแก้ปัญหานั้น หากข้อมูลที่ศึกษานั้นมีความถูกต้องและเพียงพอ ก็ย่อมจะแก้ปัญหานั้นให้สำเร็จลงได้ ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นได้ ถ้าหากแก้ปัญหานั้นไม่สำเร็จ ก็จะต้องย้อนขั้นตอนของกระบวนการเหล่านี้อีกครั้ง ขั้นสำเร็จผลถึงเปรียบเหมือนกับเป็นขั้นตรวจผลงานของผู้เรียนที่ได้จากการฝึกหัดหรือการแก้ปัญหานั้นเอง โดยกิจกรรมการปฏิบัติในขั้นสำเร็จผลจะครอบคลุมกิจกรรมต่อไปนี้

- ประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนหลังขั้นพยายามโดยเทียบกับวัตถุประสงค์การสอนที่ตั้งไว้
- ดำเนินกิจกรรมโดยตรวจสอบผลงานของผู้เรียนโดยส่วนรวมในชั้นเรียน
- บอกระดับคุณภาพความสำเร็จของผู้เรียน
- ถกปัญหา ให้เหตุผลสำหรับข้อผิดพลาดและมุ่งหมายแก้ไขให้มีความสำเร็จผลดียิ่งขึ้น
- ทำการตรวจปรับในระหว่างขั้นสำเร็จผลบ่อยๆ

ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้-การสอน

กระบวนการเรียนรู้	การจัดการสอน
ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)	นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการสร้างจุดสนใจโดยใช้คำถามและอุปกรณ์ช่วย
ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)	ในเนื้อหาสาระบทเรียนด้วยวิธีต่างๆ เช่น บรรยาย สาธิต หรือให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง เพิ่มความเข้าใจให้นักศึกษาด้วยการใช้การตรวจ ปรับใช้อุปกรณ์ช่วยสอน และวางขั้นตอนในการให้เนื้อหาเป็นลำดับอย่างเหมาะสม จากน้อยไปมาก ง่ายไปยาก และตรงตามวัตถุประสงค์ตามหลักสูตรที่ตั้งไว้
ขั้นการนำข้อมูลมาใช้ (Application)	สร้างแบบคำถาม แบบฝึกหัด หรือให้ใบงานที่บรรจุปัญหาหรือข้อคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้สอน หรือบางอย่างที่ต้องนำความรู้ที่ได้เรียนมาใช้ ให้นักศึกษาตอบคำถามในใบงานหรือใบทดสอบจนครบ
ขั้นประเมินผล (Progress)	ตอบคำถามทันทีหลังจากให้นักศึกษาปฏิบัติ บอกผลสำเร็จแก่นักศึกษา และให้ข้อมูลเพิ่มเติมหากพบว่านักเรียนยังทำแบบฝึกหัดไม่ได้

กิจกรรมของครูและผู้เรียน

การเรียนรู้เกิดขึ้นโดยตัวของผู้เรียนเอง ครูเป็นแต่เพียงผู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้นเร็วขึ้นเท่านั้น ดังนั้นเพื่อที่จะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ ครูผู้สอนและผู้เรียนจะต้องเตรียมการและดำเนินการในกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

ครูผู้สอน

1. เตรียมคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) เป็นปัญหาที่น่าสนใจสามารถหาคำตอบได้ ผู้สอนต้องกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ในเนื้อหา โดยใช้สื่อประกอบคำถามแบบกว้างๆ เพื่อให้ผู้เรียนส่วนใหญ่มีส่วนร่วม

2. เตรียมการให้เนื้อหา/ข้อมูล (Information) ผู้สอนต้องเลือกเนื้อหาที่ต้องรู้ (Must know) มาสอนก่อนโดยการบรรยาย ถามตอบ สาธิตให้ดู หรือเตรียมเอกสารอื่นใดให้ผู้เรียนได้ศึกษา

3. เตรียมแบบฝึกหัดในชั้นพยายาม (Application) ผู้สอนต้องมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาส นำความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับมาฝึกหัดแก้ปัญหา และเป็นการเปลี่ยนกิจกรรมเพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้

4. เตรียมการเฉลยหรือให้คำตอบ (Progress) เพื่อให้ผู้เรียนทราบผลการฝึกหัดว่าถูกหรือผิด หรือมีแนวทางที่ถูกต้องในการแก้ปัญหานั้นอย่างไร

ผู้เรียน

1. จะต้องสนใจ คิดติดตามหรือแสวงหาแนวทางในการแก้ปัญหาให้สำเร็จลุล่วงลงไป ผู้ที่ไม่สนใจ จะไม่เกิดการเรียนรู้

2. หาข้อมูลข่าวสาร ซึ่งจะทำได้ข้อมูลที่จำเป็นเก็บไว้ในสมองเป็นความรู้ที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาให้สำเร็จลุล่วงลงไป

3. ฝึกหัดทำ โดยนำเอาความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีอยู่ในสมอง ออกมาใช้แก้ปัญหาข้อมูลที่เพียงพอเหมาะสม จะช่วยให้แก้ปัญหาสำเร็จลุล่วงไปได้

4. ตรวจสอบผล เพื่อที่จะทำให้ทราบว่า การฝึกหัดโดยใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่จากข้อมูลข่าวสารที่ได้รับนั้นได้ผลอย่างไร

การจัดการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน ขั้นตอนการฝึกหัดทำ (Application) ครูผู้สอนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดทำอย่างเต็มที่ โดยไม่รบกวนหรือให้ความช่วยเหลือมากนัก พร้อมทั้งเตรียมการต่างๆ เพื่อเฉลยผลในขั้นตอนต่อมา ซึ่งอาจสรุปกิจกรรมของครูผู้สอนและผู้เรียน ได้ดังนี้

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมผู้เรียน	กิจกรรมครูผู้สอน
1. Motivation	สนใจที่จะคิดติดตาม	สร้างความสนใจนำเข้าสู่บทเรียน
2. Information	ศึกษาหาข้อมูลที่เพียงพอ	ให้เนื้อหา/ข้อมูลที่ครบถ้วน
3. Application	ฝึกหัดทำ ฝึกหัดแก้ปัญหา	ให้ฝึกปฏิบัติ/ฝึกหัดแก้ปัญหา
4. Progress	ตรวจสอบผลการกระทำ	เฉลยหรือให้คำตอบที่ถูกต้อง

ลำดับการเรียนรู้รายวิชา
รหัสวิชา 2101-9002 วิชางานแก๊สรถยนต์
หลักสูตร ปวช. ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์

1. สมบัติของเชื้อเพลิงแก๊ส
2. หลักการทำงานของเครื่องยนต์ใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG)
3. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้งแก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในรถยนต์
4. การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในรถยนต์
5. หลักการทำงานของเครื่องยนต์ใช้แก๊สธรรมชาติอัด (CNG)
6. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้งแก๊สธรรมชาติอัด (CNG) ในรถยนต์
7. การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สธรรมชาติอัด (CNG) ในรถยนต์
8. การปรับแต่งเครื่องยนต์ใช้แก๊ส
9. การตรวจซ่อมและการบำรุงรักษารถยนต์ใช้แก๊ส
10. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้และการติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์

บทที่ 1



สมบัติของเชื้อเพลิงแก๊ส

สาระสำคัญ

แก๊สธรรมชาติอัด หมายถึงแก๊สที่แยกออกมาจากแก๊สธรรมชาติประเภทแก๊สธรรมชาติแห้ง มีส่วนประกอบของมีเทนเป็นองค์ประกอบหลัก นอกจากนี้ยังมีอีเทน โพรเพน บิวเทน และสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอื่นๆ และอาจมีคาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน และสารอื่นๆ เจือปนบ้างเล็กน้อย เนื่องจากแก๊สมีเทนมีน้ำหนักเบากว่าอากาศ และเบากว่าโพรเพนและบิวเทนมาก ดังนั้นจึงต้องเก็บแก๊สธรรมชาติอัดหรือ CNG (Compressed Natural Gas) ไว้ในถังที่สามารถรับความดันแก๊สได้สูงกว่า 2,400 ปอนด์/ตารางนิ้ว หรือประมาณ 163 เท่าของความดันบรรยากาศ

แก๊ส LPG (Liquefied Petroleum Gas) หรือเรียกว่า แก๊สปิโตรเลียมเหลว เป็นแก๊สที่ใช้มากสำหรับเป็นเชื้อเพลิงของการหุงต้มในครัวเรือน และใช้เป็นเชื้อเพลิงของรถยนต์ เป็นแก๊สที่ผลิตได้จากกระบวนการกลั่นน้ำมัน และกระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ แก๊ส LPG ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบคือ แก๊สโพรเพน แก๊สบิวเทน ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักที่ทำให้เป็นพลังงานเมื่อเกิดการเผาไหม้ และสารที่มีกลิ่นเหม็น เรียกว่า เอทิลเมอร์แคปเทน (C_2H_5SH) คล้ายกลิ่นเหม็นของไข่เน่า เพื่อเตือนภัยกรณีแก๊สรั่ว สำหรับมาตรฐาน มอก. ว่าด้วยองค์ประกอบของแก๊สปิโตรเลียมเหลวอาจประกอบด้วยแก๊สชนิดใดชนิดหนึ่งหรือทั้งสองแก๊สผสมกันในอัตราส่วนโพรเพนกับบิวเทน 30 : 70 ถึง 70 : 30

เนื้อหาสาระ

1. แก๊สชีวภาพ
2. แก๊สธรรมชาติ
3. แก๊สปิโตรเลียมเหลว

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกสมบัติของแก๊สชีวภาพได้
2. บอกสมบัติของแก๊สธรรมชาติได้
3. บอกสมบัติของแก๊สปิโตรเลียมเหลวได้

คะแนน

.....

แบบประเมินก่อนการเรียนรู้บทที่ 1

เรื่อง สมบัติของเชื้อเพลิงแก๊ส

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของแก๊สชีวภาพคือธาตุใด

ก. มีเทน

ข. คาร์บอนและออกซิเจน

ค. ไฮโดรเจนและออกซิเจน

ง. คาร์บอน

2. อะไรเป็นตัวย่อยสลายสารอินทรีย์เพื่อจะทำให้เกิดแก๊สชีวภาพ

ก. กรดอะมิโน

ข. โปรตีน

ค. อากาศ

ง. แบคทีเรีย

3. แก๊สธรรมชาติมีชื่อภาษาอังกฤษว่าอย่างไร

ก. Natural Gas

ข. LPG

ค. Sour Gas

ง. ถูกทุกข้อ

4. แก๊ส LPG คืออักษรย่อของข้อใด
- ก. Natural Gas
 - ข. Liquefied Petroleum Gas**
 - ค. Petroleum Gas
 - ง. ถูกทุกข้อ
5. สูตรทางเคมีของแก๊สมีเทนตรงกับข้อใด
- ก. CH_4**
 - ข. CO_2
 - ค. HO_2
 - ง. N_2
6. ข้อใดคือเชื้อเพลิงแก๊สที่ใช้กับยานยนต์
- ก. LPG
 - ข. CNG
 - ค. NGV
 - ง. ถูกทุกข้อ**
7. แก๊สหุงต้มหรือแก๊ส LPG มีชื่อทางการว่าอย่างไร
- ก. แก๊สปิโตรเลียมเหลว
 - ข. แก๊สเหลว
 - ค. แก๊สแห้ง
 - ง. ถูกทุกข้อ
8. จุดวาบไฟของแก๊สโพรเพนมีอุณหภูมิกี่องศาเซลเซียส
- ก. 460 – 580 องศาเซลเซียส**
 - ข. 420 – 550 องศาเซลเซียส
 - ค. 469 – 980 องศาเซลเซียส
 - ง. 465 – 580 องศาเซลเซียส

9. จุดวาบไฟของแก๊สมีเทน C_4 มีอุณหภูมิที่องศาเซลเซียส

ก. 460 – 580 องศาเซลเซียส

ข. 600 – 700 องศาเซลเซียส

ค. 469 – 980 องศาเซลเซียส

ง. 465 – 580 องศาเซลเซียส

10. ความหนาแน่นของแก๊สโพรเพนเมื่อเทียบกับอากาศแก๊สโพรเพนจะมีกี่เท่าของอากาศ

ก. 1.5 เท่า

ข. 1.8 เท่า

ค. 1.9 เท่า

ง. 2.5 เท่า

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1



เรื่อง สมบัติของเชื้อเพลิงแก๊ส

เฉลยแบบฝึกหัดตอนที่ 1 ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. เชื้อเพลิงที่มีสถานะเป็นแก๊สที่อุณหภูมิปกติหมายถึงอะไร

เชื้อเพลิงแก๊ส (Gaseous Fuel) หรืออาจหมายถึงแก๊สทุกชนิดที่สามารถนำมาทำปฏิกิริยากับออกซิเจนแล้วเกิดการเผาไหม้ทำให้ได้พลังงานความร้อนที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

2. แก๊สที่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรียชนิดไม่ใช้ออกซิเจนในสภาวะไร้อากาศ องค์ประกอบหลักอะไรบ้าง

แก๊สมีเทน (CH_4) ประมาณ 60–70% แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ประมาณ 28–38% แก๊สอื่นๆ เช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) และไนโตรเจน (N_2) ประมาณ 2% เป็นต้น

3. ขั้นตอนการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ทำให้เกิดแก๊สชีวภาพมีกี่ขั้นตอนอะไรบ้าง

ขั้นตอนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไร้อากาศ หรือไร้ออกซิเจน สารอินทรีย์โมเลกุลใหญ่ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมัน จะถูกย่อยสลายโดยเอนไซม์ที่แบคทีเรียชนิดสร้างกรดหลั่งออกมาออกเซลล์ ผลที่ได้จะทำให้สารอินทรีย์โมเลกุลใหญ่ถูกย่อยสลายกลายเป็นสารอินทรีย์โมเลกุลเล็ก เช่น น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว กรดอะมิโนและกรดไขมัน เป็นต้น หลังจากนั้น สารอินทรีย์โมเลกุลเล็กจะถูกแบคทีเรียดังกล่าวดูดซึมเข้าสู่เซลล์และหลังเอนไซม์เพื่อย่อยสลาย สารอินทรีย์ภายในเซลล์ให้กลายเป็น กรดอะซิติกและแก๊สไฮโดรเจนแล้วขับออกมาออกเซลล์ จากนั้นแบคทีเรียชนิดสร้างมีเทนจะย่อยสลายและเปลี่ยนกรดอะซิติกและไฮโดรเจนให้เป็นแก๊สมีเทนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งแก๊สต่างๆ ที่เกิดขึ้น (แก๊สชีวภาพ) จะลอยตัวขึ้นเหนือผิวน้ำ และกระจายสู่บรรยากาศหรือถูกรวบรวมนำไปใช้ผลิตพลังงานทดแทนต่อไป

4. ในการขนส่งแก๊สธรรมชาติจากแหล่งผลิตไปยังบริเวณที่ใช้ ปกติจะขนส่งโดยระบบท่อ แต่ในกรณีที่ระยะทาง ระหว่างแหล่งผลิตกับบริเวณที่ใช้ มีระยะทางไกลเกินกว่า 2,000 กิโลเมตรใช้การขนส่งแบบใดและต้องทำอย่างไรกับแก๊สที่จะขนส่ง

มีการขนส่งด้วยเรือที่ถูกออกแบบไว้เฉพาะ โดยการทำให้แก๊สธรรมชาติ ให้กลายเป็นของเหลว LNG หรือ Liquefied Natural Gas เพื่อให้ปริมาตรลดลงประมาณ 600 เท่า โดยทั่วไปจะมีอุณหภูมิ -160 องศาเซลเซียส ซึ่งการขนส่งแก๊สในรูปของ LNG นี้ จะประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่าการขนส่งด้วยระบบท่อ

5. เครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงได้สองประเภทซึ่งปัจจุบันเทคโนโลยีที่สำคัญได้แก่อะไรบ้าง

1. เครื่องยนต์ระบบ เชื้อเพลิงสองระบบ (Bi-Fuel) เป็นเครื่องยนต์เบนซินที่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้แก๊สธรรมชาติ ถังแก๊ส เพิ่มเติมสามารถเลือกใช้เชื้อเพลิงได้ทั้งน้ำมันเบนซิน และ แก๊สธรรมชาติ
2. เครื่องยนต์ระบบเชื้อเพลิงร่วม (Diesel Dual Fuel) เป็นเครื่องยนต์ดีเซลที่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้แก๊สและถังแก๊ส เช่นเดียวกับระบบเชื้อเพลิงสองระบบ (Bi-Fuel) ซึ่งต้องใช้น้ำมันดีเซลร่วมกับแก๊สธรรมชาติ โดยใช้น้ำมันดีเซลเป็นตัวจุดระเบิดนำร่อง

เฉลยแบบฝึกหัดตอนที่ 2 จับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน

- | | | |
|---------------|---------------------------------|------------------------------|
| จ. | 1. Liquefied Petroleum Gas | ก. แก๊สธรรมชาติ |
| ฉ. | 2. Compressed Natural Gas | ข. ปฏิกริยาเรือนกระจก |
| ง. | 3. Gaseous Fuel | ค. การย่อยสลายของสารอินทรีย์ |
| ช. | 4. Organic Sub-stance | ง. เชื้อเพลิงแก๊ส |
| ก. | 5. Natural Gas | จ. แก๊สปิโตรเลียมเหลว |
| ฉ. | 6. Dry Natural Gas | ฉ. เครื่องควบคุมแก๊ส |
| ช. | 7. Wet Natural Gas | ช. แก๊สธรรมชาติชั้น |
| ค. | 8. Heavier Paraffin Hydrocarbon | ซ. แก๊สธรรมชาติเปียก |
| ฉ. | 9. Regulator | ณ. แก๊สธรรมชาติแห้ง |
| ข. | 10. Green House Effect | ญ. แก๊สธรรมชาติอัด |

ตอนที่ 3 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. การกลั่นลำดับส่วนสารไฮโดรคาร์บอนได้ออกมาก่อน เรียงตามลำดับ
 - ก. แก๊สหุงต้ม เบนซิน ดีเซล น้ำมันก๊าด
 - ข. น้ำมันดีเซล น้ำมันก๊าด เบนซิน แก๊สหุงต้ม
 - ค. แก๊สหุงต้ม เบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล**
 - ง. แก๊สหุงต้ม น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน
2. เหตุใดในกระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติจึงต้องมีหน่วยกำจัดปรอทออกก่อน
 - ก. เพราะไอปรอทมีพิษ
 - ข. เพราะปรอทเป็นของแข็งจะเกิดการอุดตันท่อ
 - ค. เพื่อป้องกันการผุกร่อนของท่อจากการรวมตัวกับปรอท**
 - ง. ถูกทุกข้อ
3. ข้อใดเป็นแหล่งพลังงานสำรองในอนาคตของประเทศไทยที่ได้มาจากพืช
 - ก. แก๊สหุงต้ม
 - ข. ไบโอดีเซล**
 - ค. น้ำมันดีเซล
 - ง. แก๊สแอลพีจี
4. วิธีการใดต่อไปนี้จะใช้ตรวจสอบหาแหล่งปิโตรเลียมได้
 - ก. การวัดค่าความเข้มสมแม่เหล็กโลก
 - ข. การตรวจวัดค่าความโน้มถ่วงของโลก
 - ค. การสำรวจด้วยการวัดคลื่นไหวสะเทือน
 - ง. ถูกทุกข้อ**
5. ข้อใดเป็นการสำรวจแหล่งปิโตรเลียมโดยอาศัยวิธีทางธรณีวิทยา
 - ก. การทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ**
 - ข. การวัดค่าความเข้มสมแม่เหล็กโลก
 - ค. การตรวจวัดค่าความโน้มถ่วงของโลก
 - ง. การสำรวจด้วยการวัดคลื่นไหวสะเทือน

6. ไฮโดรคาร์บอนชนิดใดต่อไปนี้มีมวลโมเลกุลสูงที่สุด
- ก. น้ำมันเตา
 - ข. น้ำมันดีเซล
 - ค. น้ำมันเบนซิน
 - ง. ยางมะตอย
7. ข้อดีของการใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลวคืออะไร
- ก. ไม่มีมลพิษในอากาศ
 - ข. มีค่าเลขออกเทนสูงกว่าน้ำมันเบนซิน
 - ค. ช่วยให้เครื่องยนต์เผาไหม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - ง. ถูกทุกข้อ
8. ข้อใดเป็นผลที่ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติ
- ก. บิเทน
 - ข. แก๊สอีเทน
 - ค. น้ำมันเตา
 - ง. น้ำมันเบนซิน
9. สารที่ได้จากการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ของแก๊สธรรมชาติคือสารใด
- ก. น้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - ข. น้ำและแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์
 - ค. น้ำ แก๊สออกซิเจน และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. แก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
10. การทดลองเกี่ยวกับแก๊สของชาร์ลตรงกับข้อใด
- ก. แก๊สทุกชนิดจะมีปริมาตรเป็นศูนย์เมื่อลดอุณหภูมิถึง -273°C
 - ข. เมื่ออุณหภูมิและมวลของแก๊สคงที่ปริมาตรของแก๊สจะแปรผกผันกับความดัน
 - ค. เมื่อปริมาตรและมวลของแก๊สคงที่ความดันของแก๊สจะแปรผันตรงกับอุณหภูมิเคลวิน

คะแนน

.....

แบบประเมินหลังการเรียนรู้บทที่ 1

เรื่อง สมบัติของเชื้อเพลิงแก๊ส

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของแก๊สชีวภาพคือธาตุใด

ก. คาร์บอน

ข. คาร์บอนและออกซิเจน

ค. ไฮโดรเจนและออกซิเจน

ง. มีเทน

2. อะไรเป็นตัวย่อยสลายสารอินทรีย์เพื่อจะทำให้เกิดแก๊สชีวภาพ

ก. แบคทีเรีย

ข. โปรตีน

ค. อากาศ

ง. กรดอะมิโน

3. แก๊สธรรมชาติมีชื่อภาษาอังกฤษว่าอย่างไร

ก. Sour Gas

ข. LPG

ค. Natural Gas

ง. ถูกทุกข้อ

4. แก๊ส LPG คืออักษรย่อของข้อใด

ก. **Liquefied Petroleum Gas**

ข. Natural Gas

ค. Petroleum Gas

ง. ถูกทุกข้อ

5. สูตรทางเคมีของแก๊สมีเทนตรงกับข้อใด

ก. HO_2

ข. CO_2

ค. **CH_4**

ง. N_2

6. ข้อใดคือเชื้อเพลิงแก๊สที่ใช้กับยานยนต์

ก. LPG

ข. CNG

ค. NGV

ง. ถูกทุกข้อ

7. แก๊สหุงต้มหรือแก๊ส LPG มีชื่อทางการว่าอย่างไร

ก. แก๊สปิโตรเลียมเหลว

ข. แก๊สแห้ง

ค. แก๊สเหลว

ง. ถูกทุกข้อ

8. จุควาบบไฟของโพนเพนมีอุณหภูมิกี่องศาเซลเซียส

ก. 420 – 550 องศาเซลเซียส

ข. **460 – 580 องศาเซลเซียส**

ค. 469 – 980 องศาเซลเซียส

ง. 465 – 580 องศาเซลเซียส

9. จุดวาบไฟของแก๊สมีเทน C_4 มีอุณหภูมิที่องศาเซลเซียส

ก. 600 – 700 องศาเซลเซียส

ข. 460 – 580 องศาเซลเซียส

ค. 469 – 980 องศาเซลเซียส

ง. 465 – 580 องศาเซลเซียส

10. ความหนาแน่นของโพรเพนเมื่อเทียบกับอากาศโพรเพนจะมีที่เท่าของอากาศ

ก. 1.9 เท่า

ข. 1.8 เท่า

ค. 1.5 เท่า

ง. 2.5 เท่า

บทที่ 2



หลักการทำงานของเครื่องยนต์ ใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลว

สาระสำคัญ

ในเครื่องยนต์แก๊สปิโตรเลียมเหลว ส่วนผสมเชื้อเพลิงกับอากาศจะทำให้ระเบิดในเครื่องยนต์ และแรงที่เกิดขึ้นนี้จะถูกเปลี่ยนเป็นการหมุนซึ่งจะทำให้รถยนต์เคลื่อนที่ได้ ในการทำงานของเครื่องยนต์ มีระบบต่างๆ มากมายที่ถูกจัดเตรียมเพิ่มเติมให้เหมาะสมกับเครื่องยนต์ ระบบที่จะทำให้เครื่องยนต์ติด มีดังนี้ ระบบไอดี ระบบไอเสีย ระบบเชื้อเพลิง ระบบระบายความร้อน และระบบหล่อลื่น

เนื้อหาสาระ

1. หลักการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ
2. ประเภทของเครื่องยนต์ใช้น้ำมันและใช้แก๊ส
3. รูปแบบและการทำงานของระบบแก๊สที่ใช้กับเครื่องยนต์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะได้
2. บอกประเภทของเครื่องยนต์ใช้น้ำมันและใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลวได้
3. บอกรูปแบบและการทำงานของระบบแก๊สที่ใช้กับเครื่องยนต์ได้

คะแนน

.....

แบบประเมินก่อนการเรียนรู้บทที่ 2

เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องยนต์ใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลว

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ระยะชัก (Stroke) คือระยะที่วัดตามลักษณะข้อใด
 - ก. วัดจากก้านสูบถึงเพลาช้อเหวี่ยง
 - ข. วัดจากจุดศูนย์ตายบนถึงจุดศูนย์ตายล่าง**
 - ค. วัดจากเพลาช้อเหวี่ยงถึงลูกสูบ
 - ง. วัดจากห้องเผาไหม้ถึงจุดศูนย์ตายล่าง
2. ข้อใดเรียงจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง
 - ก. คาย อัด ดูด ระเบิด
 - ข. ดูด อัด คาย ระเบิด
 - ค. อัด ดูด ระเบิด คาย
 - ง. ระเบิด คาย ดูด อัด**
3. ตำแหน่งที่ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นสูงสุดในกระบอกสูบ คือข้อใด
 - ก. BDC
 - ข. UTC
 - ค. TDC**
 - ง. UBC

4. การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ เมื่อทำงานครบ 1 กลวัตร เพลาข้อเหวี่ยงหมุนไปกี่องศา
- ก. 180 องศา
 - ข. 360 องศา
 - ค. 540 องศา
 - ง. 720 องศา**
5. ในจังหวะคาย ก่อนที่ลูกสูบจะเคลื่อนที่ถึง TDC ลิ้นใดจะเปิด
- ก. ไอเสีย
 - ข. เปิดทั้งสองลิ้น**
 - ค. ไอดี
 - ง. ไม่มีลิ้นใดเปิด
6. เครื่องยนต์ที่ใช้ระบบดูดแบบคงที่ ดูดแก๊สเข้าเครื่องยนต์ได้อย่างไร
- ก. แรงดูดของเครื่องยนต์**
 - ข. แรงดันของหม้อต้ม
 - ค. แรงดันของกรองอากาศ
 - ง. ปัมดูดแก๊ส
7. Actuator Control ติดตั้งอยู่ในเครื่องยนต์ใช้แก๊สระบบใด
- ก. ระบบดูดแบบแปรผัน**
 - ข. ระบบดูดแบบคงที่
 - ค. ระบบการจ่ายควบคุมด้วยสเตปมอเตอร์
 - ง. ระบบหัวฉีด
8. สเตปมอเตอร์ในระบบฉีดแก๊สร่วมทำหน้าที่อะไร
- ก. ฉีดแก๊ส
 - ข. วัดค่าออกซิเจน
 - ค. วัดปริมาณแก๊ส
 - ง. ควบคุมการจ่ายแก๊ส**

9. Map Sensor รับสัญญาณจากอุปกรณ์ใดของเครื่องยนต์

ก. สัญญาณวัตรอบ

ข. ออกซิเจนเซนเซอร์

ค. ท่อร่วมไอดี

ง. กรองอากาศ

10. สัญญาณในข้อใดที่ส่งไปกล่อง ECU

ก. สัญญาณวัตรอบ

ข. สัญญาณล้นปีกผีเสื้อ

ค. สัญญาณออกซิเจนเซนเซอร์

ง. ถูกทุกข้อ

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2

เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องยนต์ใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลว

เฉลยแบบฝึกหัดตอนที่ 1

1. จงอธิบายการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

จังหวะดูด (Intake) เริ่มต้นจากลูกสูบอยู่ด้านบนของกระบอกสูบเคลื่อนที่ลงสู่ด้านล่าง ลิ้นไอดีเปิดเพื่อดูดส่วนผสมไอดี (น้ำมันเบนซินผสมกับอากาศ) เข้ากระบอกสูบจนลูกสูบเคลื่อนที่ลงสู่ศูนย์ตายล่าง ลิ้นไอดีจึงอยู่ในตำแหน่งปิด โดยในจังหวะนี้ลิ้นไอดีอยู่ในตำแหน่งปิด

จังหวะอัด (Compression) ลูกสูบเคลื่อนที่จากศูนย์ตายล่างขึ้นสู่ศูนย์ตายบนของกระบอกสูบ เพื่ออัดส่วนผสมไอดีที่ถูกดูดเข้ามาภายในกระบอกสูบจากจังหวะดูด ส่งผลทำให้ภายในกระบอกสูบมีอัตราส่วนการอัดสูงขึ้นประมาณ 1 : 6 ถึง 1 : 10 ความดันประมาณ 6.0–10 กก./ซม² ในจังหวะนี้ลิ้นไอดีและลิ้นไอเสียอยู่ในตำแหน่งปิด

จังหวะระเบิดหรือจังหวะงาน (Expansion) ก่อนลูกสูบเคลื่อนที่ถึงศูนย์ตายบนเล็กน้อย จะเกิดประกายขึ้นที่หัวเทียน ทำให้เกิดการจุดระเบิดของเชื้อเพลิงขึ้นภายในกระบอกสูบ ในจังหวะนี้เป็นจังหวะที่ทำงานออกมา หลังจากนั้นลูกสูบก็จะเคลื่อนที่จากศูนย์ตายบนลงสู่ศูนย์ตายล่าง โดยในจังหวะนี้วาล์วไอดีอยู่ในตำแหน่งปิด และวาล์วไอเสียเริ่มเปิดเพื่อระบายไอเสียที่เกิดขึ้นภายในกระบอกสูบ

จังหวะคาย (Exhaust) เป็นการทำงานต่อจากจังหวะระเบิด เมื่อลูกสูบเคลื่อนที่จากศูนย์ตายบนลงสู่ศูนย์ตายล่างเนื่องจากการได้รับแรงกระแทกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง จากนั้นลูกสูบจะเคลื่อนที่ขึ้นสู่ด้านบนของกระบอกสูบเพื่อไล่อากาศผ่านทางลิ้นไอเสีย เมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ถึงศูนย์ตายบน วาล์วไอเสียจะปิด วาล์วไอดีก็จะอยู่ในตำแหน่งเริ่มเปิดอีกครั้ง เพื่อเข้าสู่จังหวะดูดใหม่อีกครั้ง

2. จงบอกประเภทของเครื่องยนต์ใช้น้ำมันและใช้แก๊ส

1. เครื่องยนต์คาร์บูเรเตอร์
2. เครื่องยนต์หัวฉีดเบนซิน
3. เครื่องยนต์สำเร็จรูป Gas Engine

3. จงอธิบายความหมายของระบบฉีดเบนซินแบบรวมสูบ Single Point Injection

การจ่ายน้ำมันรวมสูบน้ำหัวฉีดตรงกลางท่อร่วมไอดี 2 หัวเป็นตัวจ่ายน้ำมันเบนซินเข้าไปผสมกับอากาศในท่อร่วมไอดี จ่ายให้กับเครื่องยนต์ 4 สูบ มีข้อเสียตรงที่ท่อร่วมไอดีสูบ 1 และสูบ 4 มีระยะทางยาวกว่า 2 และ 3 ทำให้น้ำมันที่จ่ายให้กับสูบ 1 และสูบ 4 มากกว่า 2 และ 3 มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ จึงมีการออกแบบการจ่ายน้ำมันขึ้นอีกแบบหนึ่งเรียกว่า แบบแยกสูบ

4. จงอธิบายความหมายของระบบฉีดเบนซินแบบแยกสูบ Multi Point Injector

ระบบฉีดเบนซินแบบแยกสูบ Multi Point Injector หัวฉีดติดตั้งไว้ที่ปลายท่อไอดีใกล้ทางเข้าห้องเผาไหม้แต่ละสูบ ทำให้การจ่ายส่วนผสมไอดีแต่ละสูบมีส่วนผสมเท่ากัน ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์จึงสูงกว่าระบบฉีดเบนซินแบบรวมสูบ เครื่องยนต์หัวฉีดเบนซินสามารถติดตั้งระบบเชื้อเพลิงแก๊สให้ใช้แก๊สแทนน้ำมันเชื้อเพลิงได้

5. จงอธิบายความหมายของเครื่องยนต์สำเร็จรูป Gas Engine

เครื่องยนต์แก๊สสำเร็จรูปเป็นเครื่องยนต์ที่มีลักษณะสำคัญเหมือนกับเครื่องยนต์เบนซิน แตกต่างกันที่เชื้อเพลิงแก๊สระเหยตัวในที่อุณหภูมิต่ำ จึงต้องใช้อุปกรณ์ติดตั้งแก๊สที่ละเอียดมากกว่าเครื่องยนต์เบนซิน นอกจากนั้นยังต้องใช้หม้อต้มแก๊สเพื่อให้แก๊สระเหยตัวกลายเป็นไอก่อนที่จะเข้าสู่เครื่องยนต์ เพื่อให้การผสมกันระหว่างแก๊สกับอากาศเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ ทำให้การเผาไหม้ที่เกิดขึ้นภายในห้องเผาไหม้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

เฉลยแบบฝึกหัดตอนที่ 2 จับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน

..... ก.	1. Compression	ก. หัวฉีด
..... ข.	2. Expansion	ข. หม้อต้ม
..... ค.	3. Exhaust	ค. หม้อต้มแก๊ส
..... ง.	4. Injector	ง. จังหวะอัดไอดี
..... จ.	5. Intake Manifold	จ. ระบบฉีดเบนซินแบบรวมสูบ
..... ฉ.	6. Single Point Injection	ฉ. ท่อร่วมไอดี
..... ช.	7. Multi Point Injector	ช. เครื่องยนต์แก๊สสำเร็จรูป
..... ซ.	8. Original Equipment Machine	ซ. ระบบฉีดเบนซินแบบแยกสูบ
..... ฅ.	9. Radiator	ฅ. จังหวะระเบิดหรือจังหวะงาน
..... ค.	10. Pressure Regulator	ค. จังหวะคายไอเสีย

ตอนที่ 3 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. เครื่องยนต์แก๊สมีหลักการทำงานเหมือนเครื่องยนต์อะไร
 - ก. เครื่องยนต์ 2 จังหวะ
 - ข. เครื่องยนต์ 4 จังหวะ**
 - ค. เครื่องยนต์ดีเซล
 - ง. เครื่องยนต์โรตารี
2. ข้อใดคือความหมายของ Multi Point Injector ได้ถูกต้อง
 - ก. ระบบฉีดเบนซิน
 - ข. ระบบฉีดเบนซินแบบรวมสูบ
 - ค. ระบบฉีดเบนซินแบบแยกสูบ**
 - ง. ระบบฉีดเบนซินแบบตรง
3. ในการเคลื่อนที่ขึ้นของลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นสุดและลงสุดในกระบอกสูบเรียกว่าอะไร
 - ก. ระยะห่าง
 - ข. ระยะกระจัด
 - ค. ระยะทาง
 - ง. ระยะชัก**
4. การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ เมื่อทำงานครบ 1 กลวัตร เพลาข้อเหวี่ยงหมุนไปกี่รอบ
 - ก. 1 รอบ
 - ข. 2 รอบ**
 - ค. 3 รอบ
 - ง. 4 รอบ
5. อัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันที่ดีที่สุดคือข้อใด
 - ก. 10:1
 - ข. 12:1
 - ค. 14:1
 - ง. 15:1**

6. เครื่องยนต์แก๊สสำเร็จรูปใช้แก๊สอะไรได้บ้าง

ก. LNG

ข. LPG

ค. NGV

ง. ถูกทั้ง ข. และ ค.

7. ระบบดูดแก๊สแบบแปรผันค่าตามออกซิเจนเซนเซอร์ ใช้อุปกรณ์ใดควบคุมการจ่ายแก๊ส

ก. Power Valve

ข. Actuator Control

ค. Step Motor

ง. ECU

8. เครื่องยนต์แก๊สระบบใดที่มี Power Valve

ก. ระบบดูดแบบแปรผัน

ข. ระบบดูดแบบคงที่

ค. ระบบการจ่ายควบคุมด้วยสเตปมอเตอร์

ง. ระบบหัวฉีด

9. ข้อใดไม่ใช่ระบบฉีดแก๊สในเครื่องยนต์ใช้แก๊ส

ก. ระบบฉีดร่วม

ข. ระบบควบคุมโดยสเตปมอเตอร์

ค. ระบบแปรผันตามค่าการฉีด

ง. ระบบฉีดน้ำแก๊ส

10. สเตปมอเตอร์คืออะไร

ก. อุปกรณ์ฉีดแก๊ส

ข. อุปกรณ์วัดค่าออกซิเจน

ค. อุปกรณ์วัดปริมาณแก๊ส

ง. อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายแก๊ส

คะแนน

.....

แบบประเมินหลังการเรียนรู้บทที่ 2

เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องยนต์ใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลว

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ระยะชัก (Stroke) คือระยะที่วัดตามลักษณะข้อใด
 - ก. วัดจากก้านสูบถึงเพลาช้อเหวี่ยง
 - ข. วัดจากเพลาช้อเหวี่ยงถึงลูกสูบ
 - ค. วัดจากห้องเผาไหม้ถึงจุดศูนย์ตายล่าง
 - ง. วัดจากจุดศูนย์ตายบนถึงจุดศูนย์ตายล่าง
2. ข้อใดเรียงจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง
 - ก. คาย อัด ดูด ระเบิด
 - ข. ดูด อัด คาย ระเบิด
 - ค. ดูด อัด ระเบิด คาย
 - ง. อัด ดูด ระเบิด คาย
3. ตำแหน่งที่ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นสูงสุดในกระบอกสูบ คือข้อใด
 - ก. TDC
 - ข. BDC
 - ค. UTC
 - ง. UBC

4. การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ เมื่อทำงานครบ 1 กลวัตร เพลาข้อเหวี่ยงหมุนไปกี่องศา
- ก. 720 องศา
 - ข. 540 องศา
 - ค. 360 องศา
 - ง. 180 องศา
5. ในจังหวะคาย ก่อนที่ลูกสูบจะเคลื่อนที่ถึง TDC ลิ้นใดจะเปิด
- ก. ไอเสีย
 - ข. ไอดี
 - ค. เปิดทั้งสองลิ้น**
 - ง. ไม่มีลิ้นใดเปิด
6. เครื่องยนต์ที่ใช้ระบบดูดแบบคงที่ ดูดแก๊สเข้าเครื่องยนต์ได้อย่างไร
- ก. บั๊มดูดแก๊ส
 - ข. แรงดันของหม้อต้ม
 - ค. แรงดันของกรองอากาศ
 - ง. แรงดูดของเครื่องยนต์**
7. Actuator Control ติดตั้งอยู่ในเครื่องยนต์ใช้แก๊สระบบใด
- ก. ระบบการจ่ายควบคุมด้วยสเตปมอเตอร์
 - ข. ระบบดูดแบบคงที่
 - ค. ระบบดูดแบบแปรผัน**
 - ง. ระบบหัวฉีด
8. สเตปมอเตอร์ในระบบฉีดแก๊สร่วมทำหน้าที่อะไร
- ก. ฉีดแก๊ส
 - ข. ควบคุมการจ่ายแก๊ส**
 - ค. วัดปริมาณแก๊ส
 - ง. วัดค่าออกซิเจน

9. Map Sensor รับสัญญาณจากอุปกรณ์ใดของเครื่องยนต์

- ก. ออกซิเจนเซนเซอร์
- ข. สัญญาณวัตรอบ
- ค. ท่อร่วมไอดี
- ง. กรองอากาศ

10. สัญญาณในข้อใดที่ส่งไปกล่อง ECU

- ก. สัญญาณวัตรอบ
- ข. สัญญาณลิ้นปีกผีเสื้อ
- ค. สัญญาณออกซิเจนเซนเซอร์
- ง. ถูกทุกข้อ

บทที่ 3



เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้ง แก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในรถยนต์

สาระสำคัญ

เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งแก๊สปิโตรเลียมเหลวในรถยนต์เป็นเครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในงานช่างยนต์ ซึ่งจะประกอบไปด้วยชุดเครื่องมือพื้นฐาน เช่น ชุดประแจรวม ชุดประแจกระบอก ค้อน สว่าน ชุดบานท้อ ไขควง คีม หัวแรง ต่อกั้วบัดกรี เทปพันสายไฟ คีมย้ำสายไฟ ชุดตัดปลายเกลียว และดอกสว่าน เครื่องมือเหล่านี้ล้วนแต่เป็นเครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในงานช่างยนต์ นอกจากเครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งแล้ว ในเนื้อหาบทนี้ยังมีอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการติดตั้งแก๊สปิโตรเลียมเหลวทั้งในระบบดูดและระบบหัวฉีดในรถยนต์ ซึ่งจะบอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งแก๊สปิโตรเลียมเหลวในรถยนต์

เนื้อหาสาระ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งแก๊สปิโตรเลียมเหลวในรถยนต์ได้
2. อุปกรณ์ในการติดตั้งแก๊สปิโตรเลียมเหลวระบบดูดแก๊สในรถยนต์
3. อุปกรณ์ในการติดตั้งแก๊สปิโตรเลียมเหลวระบบหัวฉีดแก๊สในรถยนต์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกชื่อเครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งแก๊สปิโตรเลียมเหลวในรถยนต์ได้
2. บอกชื่ออุปกรณ์ในการติดตั้งแก๊สปิโตรเลียมเหลวระบบดูดแก๊สในรถยนต์ได้
3. บอกชื่ออุปกรณ์ในการติดตั้งแก๊สปิโตรเลียมเหลวระบบหัวฉีดแก๊สในรถยนต์ได้
4. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์แก๊สปิโตรเลียมเหลวได้

คะแนน

.....

แบบประเมินก่อนการเรียนรู้บทที่ 3**เรื่อง เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้งแก๊สปิโตรเลียมเหลวในรถยนต์**

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. เครื่องมือวัดชนิดใดที่สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และวัดค่าความต้านทานได้
 - ก. เวอเนียร์คาลิเปอร์
 - ข. ฟิลเลอร์เกจ
 - ค. ไมโครมิเตอร์
 - ง. มัลติมิเตอร์
2. ถ้าต้องการขันหรือคลายนัตที่ต้องใช้แรงบิดสูงๆ และมีพื้นที่กว้างพอ ควรใช้ประแจชนิดใด
 - ก. ประแจปากตาย
 - ข. ประแจแหวน
 - ค. ประแจเลื่อน
 - ง. ประแจกระบอง
3. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือพื้นฐานทั่วไป
 - ก. ประแจกระบอง
 - ข. ค้อน
 - ค. สว่าน
 - ง. เหล็กส่ง

4. ถังบรรจุแก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG Tank) ผลิตวัสดุชนิดใด
- ก. เหล็กกล้าแบบตีขึ้นรูป
- ข. เหล็กกล้าแบบแผ่นรีดร้อน**
- ค. สแตนเลส
- ง. ถูกทุกข้อ
5. ถังบรรจุแก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG Tank) ที่นำมาใช้จะต้องทนแรงดันได้กี่ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ก. 250 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ข. 300 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ค. 350 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ง. 400 ปอนด์/ตารางนิ้ว
6. ข้อใดไม่ใช่วาล์วที่ทำหน้าที่เปิด ปิดแก๊สปิโตรเลียมเหลว
- ก. วาล์วควบคุมด้วยมือ
- ข. วาล์วโอพีดี
- ค. มัลติวาล์ว
- ง. วาล์วกันกลับ**
7. ท่อที่ใช้ลำเลียงแก๊สสถานะของเหลวความดันสูงจากถังไปยังตัวลดความดันนิยมใช้ท่อชนิดใด
- ก. ท่อทองเหลือง
- ข. ท่อทองแดง**
- ค. ท่อสแตนเลส
- ง. ถูกทุกข้อ
8. อุปกรณ์ในข้อใดมีหน้าที่คล้ายกับคอคอดของคาร์บูเรเตอร์
- ก. วาล์วกาลัง
- ข. มิกเซอร์**
- ค. กล่องหลอกหัวฉีด
- ง. ตัวลดความดัน

9. ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์หลักของระบบหัวฉีดแก๊สควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

- ก. MAP Sensor
- ข. กล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
- ค. รางหัวฉีดแก๊ส

ง. วาล์วกำลัง

10. หากต้องการเปลี่ยนจากระบบมิกเซอร์มาใช้ระบบหัวฉีดอุปกรณ์ที่ใช้งานร่วมกันได้คืออุปกรณ์ใด

- ก. ถังบรรจุแก๊ส
- ข. ตัวลดความดัน
- ค. กล่องหล่อหัวฉีด
- ง. สวิตช์เปลี่ยนแก๊ส

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 3

เรื่อง เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้งแก๊สปิโตรเลียมเหลว

เฉลยแบบฝึกหัดตอนที่ 1

1. อุปกรณ์การบัดกรี (Soldering Equipment) มีความสำคัญต่อการติดตั้งแก๊สปิโตรเลียมเหลวอย่างไร
ในการต่อสายไฟฟ้าหรือต่อทางปลาเพื่อให้จุดต่อแน่น ทนต่อแรงดึง จำเป็นต้องบัดกรีจุดต่อ
ซึ่งต้องใช้อุปกรณ์การบัดกรีหัวแรงไฟฟ้า
2. ตัวลดความดันหรือที่นิยมเรียกกันว่า หม้อต้ม ภายในหม้อต้มจะมีช่องทางเดินเป็นรูเล็กๆ ไว้เพื่ออะไร
เพื่อใช้ลดความดัน ทำให้แก๊สในสถานะของเหลวความดันสูงเปลี่ยนเป็นไอความดันต่ำ ภายใน
หม้อต้มจะมีช่องทางเดินแก๊สเป็นรูขนาดเล็กเพื่อใช้ลดความดัน
3. ในระบบมิกเซอร์กล่องหลอกลหัวฉีด (Emulator) มีหน้าที่อะไร
กล่องหลอกลหัวฉีด (Emulator) ใช้ในกรณีที่ติดตั้งแก๊สระบบมิกเซอร์ในรถยนต์ที่ควบคุมด้วย
อิเล็กทรอนิกส์แล้วจำเป็นต้องตัดสัญญาณหัวฉีด ทำให้ไฟเตือนการทำงานของเครื่องยนต์ติด กล่อง
หลอกลหัวฉีดจะทำหน้าที่จำลองการทำงานของหัวฉีดเพื่อหลอกกล่อง ECU
4. วงจรหม้อต้มหรือตัวลดแรงดันมี 3 วงจร อะไรบ้าง
 1. วงจรเดินเบาและรอบต่ำ
 2. วงจรความเร็วสูง
 3. วงจรสตาร์ทเครื่องยนต์
5. ถังแก๊ส LPG ขนาด 85 ลิตร บรรจุได้ 85% จะเติมแก๊ส LPG ได้กี่ลิตร เพราะเหตุใดจึงเติมได้
เท่านั้น
เติมได้ 49.3 ลิตร เพราะต้องเหลือที่ว่างสำหรับ LPG สถานะของเหลวขยายตัวเมื่อได้รับ
ความร้อน

เฉลยแบบฝึกหัดตอนที่ 2 จับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน

..... ค.	1. Socket Wrench	ก. ถังบรรจุแก๊สปิโตรเลียมเหลว
..... ฉ.	2. Multi Meter	ข. วาล์วควบคุมอัตโนมัติ
..... ก.	3. LPG Tank	ค. ประแจกระบอก
..... ญ.	4. Hot Rolled Coil	ง. ชุดควบคุมแลมปีดาคอนโทรล
..... ณ.	5. Hand Wheel Valve	จ. สวิตช์อัตโนมัติ
..... ช.	6. Multi Valve	ฉ. มัลติมิเตอร์
..... ซ.	7. Sequential Gas injection System	ช. ระบบหัวฉีดแก๊สควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
..... ฐ.	8. Gas Filter	ซ. กรองแก๊ส
..... จ.	9. Auto Switch	ณ. วาล์วควบคุมด้วยมือ
..... ง.	10. Lambda Control	ญ. เหล็กกล้าแบบแผ่นรีดร้อน

ตอนที่ 3 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. เกจที่ถัง LPG แบบลูกลอยทำงานด้วยอะไร

ก. ลูกลอย

ข. แม่เหล็ก

ค. ไฟฟ้า

ง. LPG

2. ลิ้นนิรภัยที่ก๊อกเติม LPG เป็นอย่างไร

ก. แผ่นลิ้นและแผ่นกัน

ข. แผ่นกันและลูกลอย

ค. ลูกลอยและสปริง

ง. สปริงและแผ่นลิ้น

3. มิกเซอร์แบบคงที่มีข้อดีอย่างไร

- ก. ประหยัดเชื้อเพลิง
- ข. ประหยัดน้ำมันเครื่อง

ค. ราคาย่อมเยา

- ง. เครื่องไม่ร้อนจัด

4. Lambda Control หมายถึงอะไร

- ก. ตัวควบคุมไอดี
- ข. ตัวควบคุมไอเสีย
- ค. ตัวควบคุมมลพิษ

ง. ตัวควบคุม LPG

5. การต่อท่อทองแดงป้องกัน LPG รั่วได้อย่างไร

- ก. หน้าลัมพัสกรวยที่สะอาด

ข. ชันให้แน่นๆ

- ค. ใส่ปะเก็นยาง
- ง. ใส่ปะเก็นพลาสติก

6. ระบบจุด 2 เชื้อเพลิง หมายถึงอะไร

- ก. ใช้มีเทนและโพรเพน
- ข. ใช้โพรเพนและเบนซิน

ค. ใช้เบนซินและ LPG

- ง. ใช้ NGV และ LPG

7. การขันหัวนอตท่อทองแดงให้แน่นควรใช้เครื่องมืออะไรขัน

- ก. เครื่องมือทั่วไป
- ข. เครื่องมือพิเศษ
- ค. ประแจปอนด์

ง. ประแจหัวผ่า

8. ขนาดของท่อทองแดงที่ใช้ในการติดตั้งแก๊สในรถยนต์มีขนาดหนาเท่าใด

ก. 1 มิลลิเมตร

ข. 2 มิลลิเมตร

ค. 3 มิลลิเมตร

ง. 4 มิลลิเมตร

9. ข้อใดคือหน้าที่ของ Map Sensor

ก. วัดความดันในท่อร่วมไอดี

ข. วัดความดันในกรองอากาศ

ค. วัดความดันในท่อร่วมไอดี

ง. วัดอากาศในท่อร่วมไอดี

10. กล้องจำลองการทำงานหัวฉีดใช้กับรถยนต์แบบใด

ก. รถยนต์ทั่วไป

ข. รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์หัวฉีดติดแก๊สระบบดูด

ค. รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์แก๊สสำเร็จรูป

ง. ถูกทุกข้อ

คะแนน

.....

แบบประเมินหลังการเรียนรู้บทที่ 3

เรื่อง เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้งแก๊สปิโตรเลียมเหลวในรถยนต์

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. เครื่องมือวัดชนิดใดที่สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า วัดกระแสไฟฟ้า และวัดค่าความต้านทานได้
 - ก. เวอเนียร์คาลิเปอร์
 - ข. มัลติมิเตอร์**
 - ค. ฟิลเลอร์เกจ
 - ง. ไมโครมิเตอร์
2. ถ้าต้องการขันหรือคลายนัตที่ต้องใช้แรงบิดสูงๆ และมีพื้นที่กว้างพอ ควรใช้ประแจชนิดใด
 - ก. ประแจกระบอก
 - ข. ประแจปากตาย
 - ค. ประแจแหวน
 - ง. ประแจเลื่อน
3. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือพื้นฐานทั่วไป
 - ก. ค้อน
 - ข. สว่าน
 - ค. เหล็กส่ง
 - ง. ประแจกระบอก**

4. ถังบรรจุแก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG Tank) ผลิตจากวัสดุชนิดใด
- ก. เหล็กกล้าแบบแผ่นรีดร้อน
 - ข. เหล็กกล้าแบบตีขึ้นรูป
 - ค. สแตนเลส
 - ง. ถูกทุกข้อ
5. ถังบรรจุแก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG Tank) ที่นำมาใช้จะต้องทนแรงดันได้กี่ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ก. 400 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ข. 350 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ค. 300 ปอนด์/ตารางนิ้ว
 - ง. 250 ปอนด์/ตารางนิ้ว**
6. ข้อใดไม่ใช่วาล์วที่ทำหน้าที่เปิด ปิดแก๊สปิโตรเลียมเหลว
- ก. วาล์วก้นกลับ
 - ข. วาล์วควบคุมด้วยมือ
 - ค. วาล์วโอพีดี
 - ง. มัลติวาล์ว
7. ท่อที่ใช้ลำเลียงแก๊สสถานะของเหลวความดันสูงจากถังไปยังตัวลดความดันนิยมใช้ท่อชนิดใด
- ก. ท่อสแตนเลส
 - ข. ท่อทองเหลือง
 - ค. ท่อทองแดง**
 - ง. ถูกทุกข้อ
8. อุปกรณ์ในข้อใดมีหน้าที่คล้ายกับคอคอดของคาร์บูเรเตอร์
- ก. ตัวลดความดัน
 - ข. วาล์วกำลัง
 - ค. มิกเซอร์**
 - ง. กล่องหลอกหัวฉีด

9. ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์หลักของระบบหัวฉีดแก๊สควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

ก. วาล์วกำลัง

ข. MAP Sensor

ค. กล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

ง. รางหัวฉีดแก๊ส

10. หากต้องการเปลี่ยนจากระบบมิกเซอร์มาใช้ระบบหัวฉีดอุปกรณ์ที่ใช้งานร่วมกันได้คืออุปกรณ์ใด

ก. ตัวลดความดัน

ข. กล่องหลอกหัวฉีด

ค. ถังบรรจุแก๊ส

ง. สวิตช์เปลี่ยนแก๊ส

บทที่ 4



การติดตั้งอุปกรณ์ แก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในรถยนต์

สาระสำคัญ

รถยนต์ทุกชนิด ทั้งรถยนต์นั่ง รถกระบะ และรถตู้ สามารถติดตั้งระบบแก๊ส LPG เป็นเชื้อเพลิงได้ แต่ต้องเลือกระบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งถ้าเข้าใจพื้นฐานการใช้งาน คุณภาพ และราคาแล้ว จะสามารถเลือกการติดตั้งได้อย่างเหมาะสม โดยเนื้อหาในบทนี้จะทบทวนทำความเข้าใจเกี่ยวกับแผนผังการทำงานระบบดูดและระบบฉีด LPG ก่อน และจะได้ศึกษาพร้อมปฏิบัติการติดตั้งอุปกรณ์ระบบแก๊ส LPG แบบหัวฉีด และขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์แก๊ส LPG ระบบดูด

เนื้อหาสาระ

1. แผนผังการทำงานระบบดูดและระบบฉีด LPG
2. ขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์แก๊ส LPG ระบบฉีด
3. ขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์แก๊ส LPG ระบบดูด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายแผนผังการทำงานระบบดูดและระบบฉีด LPG
2. บอกขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์แก๊ส LPG ระบบฉีด
3. บอกขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์แก๊ส LPG ระบบดูด

คะแนน

.....

แบบประเมินก่อนการเรียนรู้บทที่ 4

เรื่อง การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในรถยนต์

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)**1. เครื่องยนต์คาร์บูเรเตอร์เหมาะสำหรับติดตั้งระบบแก๊สแบบใด**

ก. ระบบดูด LPG

ข. ระบบฉีด LPG

ค. ระบบเชื้อเพลิงเดี่ยว

ง. ระบบ 2 เชื้อเพลิง

2. ระบบฉีด LPG เหมาะกับเครื่องยนต์แบบใด

ก. เครื่องยนต์คาร์บูเรเตอร์

ข. เครื่องยนต์หัวฉีดเบนซิน

ค. เครื่องยนต์ 2 จังหวะ

ง. ถูกทุกข้อ

3. อุปกรณ์ลดแรงดันแก๊สในระบบดูดทำงานได้อย่างไร

ก. สูญญากาศจากเครื่องยนต์เปิดลิ้นจ่าย

ข. สวิตช์ส่ง

ค. แรงดัน

ง. แรงดูดจากคาร์บูเรเตอร์

4. อุปกรณ์ในข้อใดไม่มีในระบบฉีดเชื้อเพลิง LPG
- ก. คาร์บูเรเตอร์
 - ข. มิกเซอร์
 - ค. ท่อร่วมไอดี
 - ง. หม้อกรองอากาศ
5. หม้อต้มหรืออุปกรณ์ลดแรงดันควรติดตั้งใกล้กับอุปกรณ์ใด
- ก. จานจ่าย
 - ข. แบตเตอรี่
 - ค. สายหัวเทียน
 - ง. ท่อน้ำร้อน
6. แรงดันแก๊สที่ฉีดเข้าท่อร่วมไอดี มีแรงดันประมาณเท่าใด
- ก. 0.5–1 บาร์
 - ข. 1–2 บาร์
 - ค. 2–3 บาร์
 - ง. 3–4 บาร์
7. ข้อควรระวังในการติดตั้งชุดหัวฉีดคือข้อใด
- ก. ติดตั้งให้ต่ำกว่าท่อระบบไอดี
 - ข. ไม่ติดตั้งสวนทางกับแรงดึงดูดของโลก
 - ค. ติดตั้งให้ต่ำกว่าระดับหม้อน้ำ
 - ง. ติดตั้งบนฝาครอบวาล์ว
8. ข้อใดควรปฏิบัติอันดับแรกในการติดตั้งระดับฉีด LPG
- ก. ติดตั้งถังบรรจุแก๊ส
 - ข. ต่อสายไฟ
 - ค. ติดตั้งหัวเติมแก๊ส
 - ง. เดินท่อทองแดง

9. วาล์วรับแก๊สติดตั้งบริเวณแบบใด

ก. ถังบรรจุแก๊ส

ข. ระหว่างถังบรรจุแก๊สกับหม้อต้ม

ค. ระหว่างมิกเซอร์กับคาร์บูเรเตอร์

ง. ระหว่างมิกเซอร์กับหม้อต้ม

10. ข้อใดควรปฏิบัติเป็นขั้นตอนสุดท้ายในการติดตั้งอุปกรณ์แก๊ส

ก. ชันสกรูให้แน่น

ข. ตรวจสอบการรั่วของแก๊ส

ค. ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ให้แน่น

ง. ติดเครื่องยนต์ทดสอบกำลัง

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 4

เรื่อง การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สปิโตรเลียมเหลวในรถยนต์

เฉลยแบบฝึกหัดตอนที่ 1 ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงอธิบายแผนผังการทำงานของระบบดูด LPG

การทำงานของระบบดูด LPG 2 เชื้อเพลิง ใช้เบนซินและใช้ LPG โดยมีสวิตช์เปลี่ยนเชื้อเพลิงเป็นตัวตัดต่อระบบทั้งสอง เมื่อต้องการใช้เบนซินเป็นเชื้อเพลิงเพียง กดหรือโยกสวิตช์เปลี่ยนเชื้อเพลิงไฟจากแบตเตอรี่จะผ่านมาจากสวิตช์จุดระเบิดเข้าทางด้านลิ้นโซลินอยด์วาล์วตัด LPG ต่อลงดินครบวงจร ทำให้โซลินอยด์วาล์วตัดเบนซินทำงาน เปิดช่องทางให้เบนซินไหลผ่านไปยังคาร์บูเรเตอร์ เครื่องยนต์ก็จะดูดส่วนผสมเบนซินกับอากาศเข้าห้องเผาไหม้ เป็นการทำงานของเครื่องยนต์โดยใช้เบนซิน เมื่อต้องการใช้ LPG กดหรือโยกสวิตช์เปลี่ยนเชื้อเพลิง สวิตช์จะตัดไฟที่ไหลไปยังโซลินอยด์ตัดเบนซิน ตัดการจ่ายเบนซินไหลผ่านไปยังคาร์บูเรเตอร์ แต่สวิตช์จะต่อไฟจากแบตเตอรี่ผ่านสวิตช์จุดระเบิดไปยังโซลินอยด์ตัด LPG เปิดช่องทางให้ LPG จากถัง LPG ซึ่งมีความดันสูง ผ่านจากลิ้นจ่าย LPG ผ่านตัวกรอง LPG เข้าสู่หม้อต้มแก๊ส เปลี่ยนสถานะและลดความดันลง เมื่อสตาร์ทเครื่องยนต์สูญญากาศจะเปิดลิ้นจ่าย LPG ที่หม้อต้ม ให้ LPG จากหม้อต้มไหลไปยังมิกเซอร์แก๊ส เข้าไปผสมกับอากาศเข้าห้องเผาไหม้ต่อไป

2. จงอธิบายแผนผังการทำงานของระบบฉีด LPG

ระบบแก๊สในรถยนต์ทำหน้าที่จ่ายแก๊สแทนน้ำมันให้พอดีกับความต้องการของเครื่องยนต์ในทุกสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์ และหยุดการจ่ายน้ำมัน เมื่อต้องการใช้เชื้อเพลิงแก๊ส ระบบแก๊สเริ่มตั้งแต่ถ้าบรรจุแก๊สไม่เกิน 85% ของความจุถัง โดยจะถูกควบคุมด้วยลูกกลอยที่มีลิวเวอร์ซึ่งจะมีแรงดันในถังประมาณ 7-8 บาร์ ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ และจะส่งน้ำแก๊สไปยังหม้อลดแรงดันแก๊ส เพื่อทำการลดแรงดันให้เหลือประมาณ 1-2 บาร์ ก่อนฉีดเข้าที่ออร์รวมไอดีของเครื่องยนต์ โดยผ่านหัวฉีดแก๊สซึ่งถูกควบคุมด้วยกล่องอิเล็กทรอนิกส์ หรือ ECU

3. จงเขียนขั้นตอนการติดตั้งของระบบดูด LPG

1. ติดตั้งถังแก๊ส
2. ประกอบชุดมัลติวาล์ว
3. เจาะท่อระบายไอน้ำ
4. ติดตั้งหม้อต้มและกรองแก๊ส
5. เดินท่อรับแก๊สและท่อส่งแก๊ส
6. ติดตั้งมิกเซอร์และวาล์วปรับแก๊ส
7. ต่อสวิตช์แก๊สและรีเลย์เปลี่ยนระบบ
8. ปรับส่วนผสมของอากาศและแก๊ส
9. ตรวจสอบเรียบร้อยวิธีง่าย ๆ

4. จงเขียนขั้นตอนการติดตั้งของระบบฉีด LPG

1. ติดตั้งชุดหัวฉีด
2. ติดตั้ง MAP กรองแก๊ส ตัวลดแรงดัน และสวิตช์ปรับเปลี่ยนระบบ
3. ต่อชุดสายไฟ
4. เดินท่อทองแดง และติดตั้งหัวเติมแก๊ส CNG
5. ติดตั้งถังบรรจุแก๊ส ต้องทำตามมาตรฐานประกาศกรมการขนส่งทางบกของรถที่ให้แก๊ส
ปีเตอร์เลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. 2551
6. ติดตั้งท่อน้ำร้อน
7. ติดตั้งท่อแก๊สความดันต่ำเข้ากับอุปกรณ์

5. จงอธิบายการปรับส่วนผสมอากาศและแก๊สของระบบดูด LPG

การปรับส่วนผสมของอากาศและแก๊ส ดังในรูปที่ 4.50 ในรอบเดินเบาจะปรับที่สกรูปรับแต่งที่หม้อต้ม และทำการเร่งรอบเครื่องยนต์ประมาณ 3,000 รอบต่อนาที แล้วมาปรับที่สกรูรับแก๊สหรือวาล์วกลางสาย พยายามปรับให้รอบเครื่องยนต์สูงที่สุด ถือเป็นจุดที่การเผาไหม้สมบูรณ์ แล้วมาปรับสกรูเดินเบาที่หม้อต้มสลับกันไปหลายๆ ครั้ง จนหาได้จุดที่เครื่องยนต์เดินสมบูรณ์ที่สุด

เฉลยแบบฝึกหัดตอนที่ 2 จับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน

ก. ระบบดูดแก๊ส (Fumigation)

ข. ระบบฉีดแก๊ส (MPI)

- ก. 1. อัตราแรงต่ำกว่า สามารถติดได้ทั้งรถรุ่นเก่า-ใหม่
- ข. 2. สมรรถนะไม่ตก 10% ขึ้นอยู่กับชนิดแก๊ส
- ก. 3. การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ อาจมีกลิ่นแก๊สเหลือเข้าห้องโดยสาร
- ข. 4. อัตราแรงดีกว่า (ใกล้เคียงน้ำมัน) สามารถติดได้ในรถรุ่นใหม่เท่านั้น
- ข. 5. ประหยัดเชื้อเพลิงกว่า
- ก. 6. การเผาไหม้สมบูรณ์เนื่องจากฉีดแก๊สตามต้องการใช้งานจริง
- ข. 7. ใช้การฉีดแก๊สเข้าท่อร่วมไอดี
- ก. 8. สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงมากกว่า
- ข. 9. อุปกรณ์ราคาแพงกว่า
- ก. 10. เกิดการเผาไหม้ย้อนกลับ (Backfire) อาจทำให้ท่อไอดีแตกหรือไส้กรองอากาศไหม้

ตอนที่ 3 เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. รถชนิดใดไม่เหมาะที่จะติดตั้ง LPG หรือ CNG

ก. รถจักรยานยนต์

ข. รถเก๋ง

ค. รถกระบะ

ง. รถตู้

2. ท่อร่วมไอดีรถยนต์รุ่นใหม่ทำมาจากวัสดุอะไร

ก. ยาง

ข. พลาสติก

ค. เหล็กหล่อ

ง. อะลูมิเนียม

3. อุปกรณ์ในการดูดเชื้อเพลิง LPG คือข้อใด

ก. คาร์บูเรเตอร์

ข. มิกเซอร์

ค. ท่อร่วมไอดี

ด. หม้อกรองอากาศ

4. ท่อโพลิตีดั้งไว้เพื่ออะไร

ก. ช่องทางเดินแก๊ส

ข. ป้องกันเครื่องร้อน

ค. เป็นฉนวนหุ้มสายไฟ

ง. ทางเดินอากาศ

5. ท่อทองแดงสำหรับเติมแก๊สมีขนาดเท่าใด

ก. 6 มิลลิเมตร

ข. 8 มิลลิเมตร

ค. 10 มิลลิเมตร

ง. 12 มิลลิเมตร

6. หัวเติมแก๊ส LPG ควรติดตั้งไว้ที่บริเวณใด

ก. ในห้องเครื่อง

ข. บริเวณฝาดังน้ำมัน

ค. ท้ายรถฝั่งตรงข้ามท่อไอเสีย

ง. ด้านคนขับ

7. ท่อทองแดงด้านแรงดันสูงมีขนาดเท่าใด

ก. เบอร์ 14

ข. เบอร์ 16

ค. เบอร์ 18

ง. เบอร์ 20

8. กล่องควบคุมหัวฉีดควรติดตั้งที่ใด

ก. ในห้องเครื่องยนต์

ข. ในห้องโดยสาร

ค. ในห้องโดยสารใต้คอนโซล

ง. ในหน้ารถยนต์

9. การติดตั้งมิกเซอร์แบบเจาะติดถ้าคาร์บูเรเตอร์มี 2 ช่องควรติดมิกเซอร์ช่องใด

ก. ช่องที่ใหญ่ที่สุด

ข. ช่องแรกสุดไม่ต้องมีวาล์วก้นกลับ

ค. ช่องแรกสุด

ง. ช่องแรกสุดและใช้วาล์วก้นกลับ

10. ชุดมัลติวาล์วติดตั้งที่บริเวณใด

ก. ถังบรรจุแก๊ส

ข. ก่อนเข้าอุปกรณ์ลดแรงดัน

ค. ก่อนเข้าชุดหัวฉีด

ง. หัวเติมแก๊ส

คะแนน

.....

แบบประเมินหลังการเรียนรู้บทที่ 4

เรื่อง การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในรถยนต์

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)**1. เครื่องยนต์คาร์บูเรเตอร์เหมาะสำหรับติดตั้งระบบแก๊สแบบใด**

ก. ระบบฉีด LPG

ข. ระบบดูด LPG

ค. ระบบเชื้อเพลิงเดี่ยว

ง. ระบบ 2 เชื้อเพลิง

2. ระบบฉีด LPG เหมาะกับเครื่องยนต์แบบใด**ก. เครื่องยนต์หัวฉีดเบนซิน**

ข. เครื่องยนต์คาร์บูเรเตอร์

ค. เครื่องยนต์ 2 จังหวะ

ง. ถูกทุกข้อ

3. อุปกรณ์ลดแรงดันแก๊สในระบบดูดทำงานได้อย่างไร

ก. แรงดูดจากคาร์บูเรเตอร์

ข. สวิตช์ส่ง

ค. แรงดัน

ง. สูญญากาศจากเครื่องยนต์เปิดลิ้นจ่าย

4. อุปกรณ์ในข้อใดไม่มีในระบบฉีดเชื้อเพลิง LPG
- ก. ท่อร่วมไอดี
 - ข. มิกเซอร์
 - ค. คาร์บูเรเตอร์**
 - ง. หม้อกรองอากาศ
5. หม้อต้มหรืออุปกรณ์ลดแรงดันควรติดตั้งใกล้กับอุปกรณ์ใด
- ก. ท่อน้ำร้อน**
 - ข. แบตเตอรี่
 - ค. สายหัวเทียน
 - ง. จานจ่าย
6. แรงดันแก๊สที่ฉีดเข้าต่อร่วมไอดีมีแรงดันประมาณเท่าใด
- ก. 0.5–1 บาร์
 - ข. 1–2 บาร์
 - ค. 2–3 บาร์
 - ง. 3–4 บาร์
7. ข้อควรระวังในการติดตั้งชุดหัวฉีดคือข้อใด
- ก. ติดตั้งให้ต่ำกว่าท่อระบบไอดี
 - ข. ติดตั้งให้ต่ำกว่าระดับหม้อน้ำ
 - ค. ติดตั้งบนฝาครอบวาล์ว
 - ง. ไม่ติดตั้งสวนทางกับแรงดึงดูดของโลก**
8. ข้อใดควรปฏิบัติอันดับแรกในการติดตั้งระดับฉีด LPG
- ก. ติดตั้งหัวเติมแก๊ส
 - ข. ติดตั้งถังบรรจุแก๊ส**
 - ค. ต่อสายไฟ
 - ง. เดินท่อทองแดง

9. วาล์วรับแก๊สติดตั้งบริเวณแบบใด

ก. ระหว่างมิกเซอร์กับหม้อต้ม

ข. ระหว่างถังบรรจุแก๊สกับหม้อต้ม

ค. ระหว่างมิกเซอร์กับคาร์บูเรเตอร์

ง. ถังบรรจุแก๊ส

10. ข้อใดควรปฏิบัติเป็นขั้นตอนสุดท้ายในการติดตั้งอุปกรณ์แก๊ส

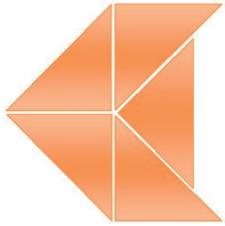
ก. ชันสกรูให้แน่น

ข. ติดเครื่องยนต์ทดสอบกำลัง

ค. ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ให้แน่น

ง. ตรวจสอบรั่วของแก๊ส

บทที่ 5



หลักการทำงานของเครื่องยนต์ ใช้แก๊สธรรมชาติอัด

สาระสำคัญ

รถยนต์ที่ใช้แก๊สธรรมชาติ (Natural Gas for Vehicles; NGV) หมายถึงรถยนต์ที่ใช้แก๊สธรรมชาติอัด (Compressed Natural Gas; CNG) เป็นเชื้อเพลิง CNG เป็นเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล (Fossil) อย่างหนึ่ง ซึ่งพบได้ในแอ่งใต้พื้นดินหรืออาจพบร่วมกับน้ำมันดิบ ระบบควบคุมการจ่าย CNG ถูกแบ่งออกเป็น 2 ระบบคือ (1) ระบบดูดแก๊ส (Fumigation System) ซึ่งมีอุปกรณ์ผสม CNG กับอากาศ (Gas Mixer) ทำหน้าที่ผสมอากาศที่เครื่องยนต์ดูดเข้าไปกับ CNG ในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้ ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ ระบบนี้เหมาะกับเครื่องยนต์คาร์บูเรเตอร์ มีระบบควบคุมการจ่าย CNG 2 แบบคือ แบบวงจรเปิด และแบบวงจรปิด (2) ระบบฉีดแก๊ส (Multi Point Ports Injection; MPI) ระบบฉีดแก๊สมีกล่อง ECU ทำการประมวลผลควบคุมการจ่าย CNG เข้าสู่ห้องเผาไหม้ ซึ่งทำให้สมรรถนะในการขับเคลื่อนใกล้เคียงกับการใช้เบนซินมากที่สุด

เนื้อหาสาระ

1. หลักการทำงานของระบบดูดและระบบฉีด CNG
2. ความปลอดภัยของแก๊ส CNG และข้อดี-ข้อเสีย
3. รูปแบบการติดตั้ง CNG ทดแทนการใช้น้ำมันเบนซิน
4. รูปแบบการติดตั้ง CNG ทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลรถยนต์เล็ก
5. รูปแบบการติดตั้ง CNG ทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลรถยนต์ขนาดใหญ่
6. แผนภูมิการติดตั้งระบบดูดและระบบฉีด CNG

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายหลักการทำงานของระบบดูด และระบบฉีด CNG ได้
2. บอกความปลอดภัยในการใช้งานของ CNG และข้อดี-ข้อเสียได้
3. บอกประเภทของการติดตั้ง CNG แทนการใช้น้ำมันเบนซินได้
4. บอกประเภทของการติดตั้ง CNG แทนการใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์เล็กได้
5. บอกประเภทของการติดตั้ง CNG แทนการใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์ขนาดใหญ่ได้

คะแนน

.....

แบบประเมินก่อนการเรียนรู้บทที่ 5

เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องยนต์ใช้แก๊สธรรมชาติอัด

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. อุปกรณ์ผสมแก๊ส CNG กับอากาศในระบบดูด CNG คือข้อใด

ก. มิกเซอร์

ข. หม้อต้ม

ค. รางหัวฉีด

ง. ถังบรรจุ

2. Gas Distributor มีหน้าที่อะไร

ก. เก็บกักแก๊ส

ข. จ่ายแก๊ส

ค. ลดแรงดันแก๊ส

ง. เพิ่มอุณหภูมิแก๊ส

3. ในระบบฉีดเชื้อเพลิง CNG เชื้อเพลิงถูกฉีดเข้าไปในอุปกรณ์ใด

ก. ห้องเผาไหม้

ข. คาร์บูเรเตอร์

ค. ท่อร่วมไอดี

ง. กรองอากาศ

4. เชื้อเพลิงใดต่อไปนี้มีความปลอดภัยในการใช้งานมากที่สุด
- ก. CNG
 - ข. LPG
 - ค. น้ำมันเบนซิน
 - ง. น้ำมันดีเซล
5. ระบบ Bi-fuel system คืออะไร
- ก. ระบบการจ่ายแก๊ส CNG
 - ข. ระบบการดูดแก๊ส CNG
 - ค. ระบบ CNG 2 เชื้อเพลิง
 - ง. ระบบหัวฉีดแก๊ส CNG
6. อะไรคือข้อแตกต่างของระบบดูดแก๊ส CNG แบบวงจรปิดกับแบบวงจรเปิด
- ก. อุปกรณ์ลดแรงดัน
 - ข. มิกเซอร์
 - ค. หม้อต้ม
 - ง. กล่อง ECU
7. ระบบ Diesel Dual Fuel System คืออะไร
- ก. ระบบดีเซล 2 หัวฉีด
 - ข. ระบบที่ใช้ CNG ร่วมกับน้ำมันดีเซล
 - ค. ระบบที่ใช้ CNG เป็นหลัก
 - ง. ระบบที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นหลัก
8. ข้อใดคือแนวทางการติดตั้ง CNG ทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์เล็ก
- ก. ใช้เครื่องยนต์ CNG ที่ผลิตจากโรงงาน
 - ข. ติดตั้ง CNG ร่วมกับน้ำมันดีเซล
 - ค. เปลี่ยนเป็นเครื่องยนต์เบนซินแล้วติดตั้ง CNG
 - ง. ถูกทุกข้อ

9. ข้อใดไม่ใช่ระบบฉีด CNG ในรถยนต์ดีเซลขนาดใหญ่

ก. ระบบฉีด CNG หลายจุดวงจรเปิด

ข. ระบบฉีด CNG จุดเดียววงจรเปิด

ค. ระบบฉีด CNG จุดเดียววงจรปิด

ง. ระบบฉีด CNG หลายจุดวงจรปิด

10. ข้อใดไม่ใช่รูปแบบการติดตั้ง CNG ทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์ขนาดใหญ่

ก. ใช้เครื่องยนต์ CNG จากโรงงานผลิต

ข. ใช้ระบบเชื้อเพลิงร่วม

ค. ดัดแปลงเครื่องยนต์เดิมให้ใช้ CNG

ง. เปลี่ยนเป็นเครื่องยนต์เบนซินแล้วติดตั้ง CNG

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 5

เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องยนต์ใช้แก๊สธรรมชาติอัด

เฉลยแบบฝึกหัดตอนที่ 1 ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. CNG มีคุณสมบัติอย่างไร

CNG เป็นเชื้อเพลิงที่มีการเผาไหม้ที่สะอาดกว่าเชื้อเพลิงประเภทน้ำมันทุกชนิด ในหลายๆ ประเทศจึงส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ CNG เป็นเชื้อเพลิง ด้วยข้อได้เปรียบของการเป็นเชื้อเพลิงสะอาด ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และมีราคาถูกกว่าน้ำมัน CNG เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนซึ่งมีองค์ประกอบของมีเทน (Methane) เป็นส่วนใหญ่ จึงเป็นแก๊สที่มีน้ำหนักเบากว่าอากาศ

2. จงบอกข้อแตกต่างของ CNG และ LPG

CNG ในสถานะแก๊สจะมีน้ำหนักน้อยกว่าอากาศและมีโอกาสติดไฟยากมาก ในขณะที่ LPG และน้ำมันเบนซินหรือดีเซลมีน้ำหนักมากกว่าอากาศ หากเกิดการรั่วไหล LPG และน้ำมันจะนองที่พื้น ในขณะที่ CNG จะลอยสูงขึ้นและฟุ้งกระจายไปในอากาศอย่างรวดเร็ว อีกทั้ง CNG ยังมีอุณหภูมิติดไฟอยู่ที่ 650°C LPG มีอุณหภูมิติดไฟอยู่ที่ 481°C น้ำมันเบนซินมีอุณหภูมิติดไฟอยู่ที่ 275°C และน้ำมันดีเซลมีอุณหภูมิติดไฟอยู่ที่ 250°C

3. จงบอกข้อแตกต่างของระบบดูดแก๊สและระบบฉีดแก๊ส

ระบบดูดแก๊สใช้กับเครื่องยนต์คาร์บูเรเตอร์เป็นส่วนใหญ่

ระบบฉีดแก๊สใช้กับเครื่องยนต์ระบบ EFI เป็นส่วนใหญ่

4. จงบอกข้อดีและข้อเสียของระบบ CNG

ข้อดี

1. CNG เป็นแก๊สที่ปลอดภัยมาก หากเกิดการรั่วจะลอยขึ้นไปบนอากาศ และติดไฟยากกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น
2. รัฐบาลไทยสนับสนุนการใช้ จึงทำให้ราคาของ CNG มีราคาถูกกว่า LPG
3. ทำให้เกิดมลพิษต่ำมากเมื่อเทียบกับน้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล และ LPG

ข้อเสีย

1. ถัง CNG มีน้ำหนักมากและถังมีขนาดใหญ่ต้องใช้หลายถัง ทำให้เสียพื้นที่ในการบรรทุกสัมภาระ และมีผลต่อการทรงตัวของรถ
 2. ใช้เวลาในการเติม CNG ค่อนข้างนาน โดยที่ถังขนาด 70 ลิตรต้องใช้เวลาเติมประมาณ 10–15 นาที ในขณะที่ถัง LPG ขนาดใกล้เคียงกันใช้เวลาเติมเพียง 5–8 นาที
 3. สถานีบริการ CNG มีค่อนข้างน้อย
 4. อุปกรณ์ติดตั้ง CNG มีราคาสูงกว่า LPG
 5. มีแนวโน้มทำให้เครื่องยนต์ร้อน อายุการใช้งานเครื่องยนต์สั้นลงหากปรับแต่งไม่ดี
 6. ระยะทางวิ่งได้สั้นประมาณ 150–200 กม./ถัง (เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ LPG)
5. เครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลสามารถใช้ CNG ทดแทนได้ก็รูปแบบ อะไหล่บ้าง
- ใช้ได้ 2 รูปแบบคือ
1. ใช้ CNG เพียงอย่างเดียว
 2. ใช้ CNG ร่วมกับเชื้อเพลิงอื่น

เฉลยแบบฝึกหัดตอนที่ 2 จับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน

..... ค.	1. Compression Ratio	ก. แก๊สธรรมชาติสำหรับยานพาหนะ
..... ฉ.	2. Gas Engine	ข. ระบบดูด
..... ช.	3. Diesel Dual Fuel System	ค. อัตราส่วนการอัด
..... ซ.	4. Multi Point Ports Injection System	ง. เฉพาะ
..... ข.	5. Fumigation System	จ. อุปกรณ์ที่ผลิตมาจากโรงงาน
..... ฅ.	6. Bi-Fuel System	ฉ. เครื่องยนต์แก๊ส
..... จ.	7. Original Equipment Manufactured (OEM)	ช. ระบบเชื้อเพลิงดีเซลร่วม
..... ง.	8. Dedicated	ซ. ระบบฉีดแบบหลายจุด
..... ญ.	9. Compressed Natural Gas (CNG)	ฅ. ระบบ 2 เชื้อเพลิง
..... ก.	10. Natural Gas for Vehicles (NGV)	ญ. แก๊สธรรมชาติอัด

ตอนที่ 3 เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย × ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. CNG สามารถใช้ทดแทนในรถยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงใดได้บ้าง

- ก. น้ำมันเบนซิน
- ข. น้ำมันดีเซล
- ค. น้ำมันแก๊สโซฮอล์

ง. ถูกทุกข้อ

2. CNG มีความปลอดภัยมากกว่า LPG เพราะอะไร

- ก. CNG มีน้ำหนักมากกว่าอากาศ
- ข. LPG มีน้ำหนักน้อยกว่า CNG

ค. CNG มีน้ำหนักน้อยกว่า LPG

ง. ผิดทุกข้อ

3. CNG มีส่วนประกอบของแก๊สใดเป็นหลัก

- ก. โพรเพน
- ข. บิวเทน
- ค. ออกเทน
- ง. มีเทน

4. CNG มีอุณหภูมิติดไฟที่เท่าใด

- ก. 250 °C
- ข. 275 °C
- ค. 480 °C

ง. 650 °C

5. แก๊สธรรมชาติอัดใช้อักษรย่อตัวใด

- ก. NGV
- ข. CNG**
- ค. LPG
- ง. RPG

6. การส่ง CNG ในรูปแบบของเหลวต้องทำให้อุณหภูมิของ CNG เป็นเท่าใด

ก. 0 °C

ข. -50 °C

ค. -120 °C

ง. -160 °C

7. หาก CNG เกิดการรั่วไหลจะมีลักษณะอย่างไร

ก. เป็นของเหลวนองพื้น

ข. เป็นแก๊สที่ลอยสูงขึ้น

ค. เป็นแก๊สที่ลอยอยู่ต่ำ

ง. ผิดทุกข้อ

8. ระบบดูดแก๊สแบบวงจรเปิดไม่มีอุปกรณ์ใด

ก. หม้อน้ำ

ข. หม้อต้ม

ค. น้ำหล่อเย็น

ง. ECU

9. ข้อใดไม่ใช่ข้อเสียของ CNG

ก. ถัง CNG มีน้ำหนักมาก

ข. สถานีบริการ CNG มีค่อนข้างน้อย

ค. CNG มีราคาถูก

ง. อุปกรณ์ติดตั้ง CNG มีราคาสูงกว่า LPG

10. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อดีของ CNG

ก. CNG มีราคาถูกกว่า LPG

ข. ถัง LPG มีน้ำหนักมากกว่า CNG

ค. CNG ปลอดภัยกว่า LPG

ง. อุปกรณ์ติดตั้ง CNG มีราคาสูงกว่า LPG

คะแนน

.....

แบบประเมินหลังการเรียนรู้บทที่ 5

เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องยนต์ใช้แก๊สธรรมชาติอัด

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)**1. อุปกรณ์ผสมแก๊ส CNG กับอากาศในระบบดูด CNG คือข้อใด**

- ก. ถังบรรจุ
- ข. หม้อต้ม
- ค. รางหัวฉีด
- ง. มิกเซอร์

2. Gas Distributor มีหน้าที่อะไร

- ก. จ่ายแก๊ส
- ข. เก็บกักแก๊ส
- ค. เพิ่มอุณหภูมิแก๊ส
- ง. ลดแรงดันแก๊ส

3. ในระบบฉีดเชื้อเพลิง CNG เชื้อเพลิงถูกฉีดเข้าไปในอุปกรณ์ใด

- ก. ท่อร่วมไอดี
- ข. ห้องเผาไหม้
- ค. คาร์บูเรเตอร์
- ง. กรองอากาศ

4. เชื้อเพลิงใดต่อไปนี้มีความปลอดภัยในการใช้งานมากที่สุด
- ก. น้ำมันเบนซิน
 - ข. น้ำมันดีเซล
 - ค. LPG
 - ง. **CNG**
5. ระบบ Bi-fuel System คืออะไร
- ก. ระบบการดูดแก๊ส CNG
 - ข. **ระบบ CNG 2 เชื้อเพลิง**
 - ค. ระบบการจ่ายแก๊ส CNG
 - ง. ระบบหัวฉีดแก๊ส CNG
6. อะไรคือข้อแตกต่างของระบบดูดแก๊ส CNG แบบวงจรปิดกับแบบวงจรเปิด
- ก. มิกเซอร์
 - ข. **กล่อง ECU**
 - ค. หม้อต้ม
 - ง. อุปกรณ์ลดแรงดัน
7. ระบบ Diesel Dual Fuel System คืออะไร
- ก. ระบบดีเซล 2 หัวฉีด
 - ข. ระบบที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นหลัก
 - ค. **ระบบที่ใช้ CNG ร่วมกับน้ำมันดีเซล**
 - ง. ระบบที่ใช้ CNG เป็นหลัก
8. ข้อใดคือแนวทางการติดตั้ง CNG ทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์เล็ก
- ก. ใช้เครื่องยนต์ CNG ที่ผลิตจากโรงงาน
 - ข. ติดตั้ง CNG ร่วมกับน้ำมันดีเซล
 - ค. เปลี่ยนเป็นเครื่องยนต์เบนซินแล้วติดตั้ง CNG
 - ง. **ถูกทุกข้อ**

9. ข้อใดไม่ใช่ระบบฉีด CNG ในรถยนต์ดีเซลขนาดใหญ่

ก. ระบบฉีด CNG จุดเดียววงจรปิด

ข. ระบบฉีด CNG จุดเดียววงจรเปิด

ค. ระบบฉีด CNG หลายจุดวงจรเปิด

ง. ระบบฉีด CNG หลายจุดวงจรปิด

10. ข้อใดไม่ใช่รูปแบบการติดตั้ง CNG ทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์ขนาดใหญ่

ก. ใช้ระบบเชื้อเพลิงร่วม

ข. เปลี่ยนเป็นเครื่องยนต์เบนซินแล้วติดตั้ง CNG

ค. ดัดแปลงเครื่องยนต์เดิมให้ใช้ CNG

ง. ใช้เครื่องยนต์ CNG จากโรงงานผลิต

บทที่ 6



เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้ง แก๊สธรรมชาติอัดในรถยนต์

สาระสำคัญ

ในบทนี้จะกล่าวถึงเครื่องมือและหน้าที่ของอุปกรณ์ในการติดตั้งระบบจ่ายแก๊สธรรมชาติอัด (CNG) ในรถยนต์ ซึ่งมีระบบการจ่าย CNG อยู่ 2 แบบคือ ระบบดูดแก๊สและระบบฉีดแก๊ส โดยแต่ละระบบแต่ละประเภทจะมีอุปกรณ์ เช่น หม้อต้ม (Pressure Regulator), ถังบรรจุแก๊ส (Cylinder Tank) และชุดหัวฉีดแก๊ส (Injector Rail) เป็นต้น

เนื้อหาสาระ

1. เครื่องมือสำหรับการติดตั้งแก๊สธรรมชาติอัด
2. อุปกรณ์ในระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สธรรมชาติอัด
3. อุปกรณ์ในระบบดูดเชื้อเพลิงแก๊สธรรมชาติอัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกชื่อเครื่องมือสำหรับการติดตั้งแก๊สธรรมชาติอัดได้
2. บอกชื่อ หน้าที่ และการทำงานของอุปกรณ์ในระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สได้
3. บอกชื่อ หน้าที่ และการทำงานของอุปกรณ์ในระบบดูดเชื้อเพลิงแก๊สได้

คะแนน

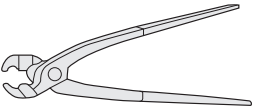
.....

แบบประเมินก่อนการเรียนรู้บทที่ 6

เรื่อง เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้งแก๊สธรรมชาติอัดในรถยนต์

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1.  จากรูปคืออุปกรณ์ใด

ก. คีมถอดเข็มขัดรัดท่อแก๊สด้านแรงดันต่ำ
ข. เครื่องมือจับท่อ 3 ทาง
ค. เกจสำหรับตรวจสอบการขันข้อต่อ
ง. หัวต่อปากตาย

2. เครื่องมือจับท่อ 3 ทางมีหน้าที่อะไร

ก. ตรวจสอบการขันข้อต่อ
ข. ล็อคข้อต่อ 3 ทางขณะขันหรือคลาย
ค. ยึดข้อต่อ 3 ทาง
ง. ตรวจหารอยรั่วข้อต่อ 3 ทาง

3.  จากรูปคืออุปกรณ์ใด

ก. คีมถอดเข็มขัดรัดท่อแก๊สด้านแรงดันต่ำ
ข. เครื่องมือจับท่อ 3 ทาง
ค. เกจสำหรับตรวจสอบการขันข้อต่อ
ง. หัวต่อปากตาย



4. จากรูปคืออุปกรณ์ใด

- ก. วาล์วมือหมุน
- ข. วาล์วระบายแรงดัน
- ค. วาล์วกันกลับ
- ง. วาล์วรับเติมแก๊ส**

5. ในประเทศไทยนิยมใช้ถัง CNG ชนิดใด

- ก. ชนิดผลิตจากเหล็กหรืออะลูมิเนียม**
- ข. ชนิดผลิตจากเหล็กหรืออะลูมิเนียมแล้วหุ้มด้วยใยแก้วหรือคาร์บอน
- ค. ชนิดผลิตจากอะลูมิเนียมเสริมใยแก้วหรือใยคาร์บอน
- ง. ชนิดผลิตจากพลาสติก

6. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของถัง CNG

- ก. แก๊สรั่วโดยไม่มีการระเบิด
- ข. ทนความดันได้อย่างน้อย 450 บาร์
- ค. ตกจากที่สูง 1.80 เมตรโดยถังไม่เสียหาย
- ง. รับการอัดแก๊สที่ 100 บาร์ได้อย่างน้อย 100 ครั้ง/ปี**

7. อุปกรณ์ปรับลดแรงดันแก๊สจะลดแรงดันจากเท่าใดเป็นเท่าใด

- ก. 300 บาร์ เป็น 10 บาร์
- ข. 200 บาร์ เป็น 10 บาร์**
- ค. 300 บาร์ เป็น 20 บาร์
- ง. 200 บาร์ เป็น 20 บาร์

8. แรงดันแก๊สในชุดหัวฉีดแก๊สมีค่าประมาณเท่าใด

- ก. 1-1.5 บาร์
- ข. 2-2.5 บาร์
- ค. 2-3.5 บาร์**
- ง. 3-3.5 บาร์

9. กล่อง ECU ในระบบดูดแก๊ส CNG มีหน้าที่อะไร

ก. วัดค่าออกซิเจนที่ท่อไอเสีย

ข. ควบคุมการจ่าย CNG

ค. ผสม CNG กับอากาศ

ง. กรอง CNG ก่อนการผสม

10. มิกเซอร์ในระบบดูด CNG ทำหน้าที่อะไร

ก. ผสม CNG กับอากาศ

ข. ดูดอากาศ

ค. ดูด CNG

ง. ฉีด CNG เข้าท่อร่วมไอดี

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 6

เรื่อง เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้งแก๊สธรรมชาติอัด (CNG) ในรถยนต์

เฉลยแบบฝึกหัดตอนที่ 1 ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. การทดสอบสภาพการใช้งานของถัง CNG ทำได้อย่างไร
 1. สภาพการใช้งาน (Service Conditions)
 2. การรับประกันคุณภาพ (Quality Assurance)
 3. วัสดุและการทดสอบวัสดุที่ใช้ (Materials and Material Testing)
 4. การทดสอบการผลิต (Batch and Production Testing)
 5. การทดสอบคุณสมบัติของถัง (Qualification Testing)
2. คุณสมบัติที่สำคัญของถัง CNG มีอะไรบ้าง
 1. หากทนความดันไม่ได้แก๊สจะต้องรั่วโดยไม่มีการระเบิด
 2. ออกแบบให้ทนความดันได้อย่างน้อย 450 บาร์
 3. สามารถรับความดันได้ 300 บาร์ได้โดยไม่เสียรูปหรือเกิดการรั่วไหล
 4. สามารถรับการอัดแก๊สที่ 200 บาร์ได้อย่างน้อย 1,000 ครั้งต่อปี เป็นเวลาอย่างน้อย 15 ปี (15,000 ครั้ง) โดยไม่มีการแตกหรือรั่วไหลของแก๊ส
 5. ตกจากที่สูง 1.80 เมตรได้โดยถังไม่เสียหาย (เทียบได้กับการถูกชนท้าย)
 6. เมื่อมีเพลิงไหม้จะต้องมีอุปกรณ์ปล่อยความดันแก๊สเพื่อไม่ให้ถังระเบิด
3. วาล์วหัวถัง (Cylinder Valve) มีหน้าที่อะไร

ติดอยู่กับหัวถัง CNG ทำหน้าที่ตัด CNG ในกรณีที่เกิดรอยรั่วบริเวณท่อ CNG หรือต้องการซ่อมท่อ CNG เพื่อป้องกันอันตรายหากมีความดันและอุณหภูมิสูงเกินไป จะมีท่อระบายอากาศต่อลงใต้ท้องรถ เพื่อระบายหากเกิด CNG รั่ว

4. ถังบรรจุ CNG มีกี่ชนิด อะไรบ้าง

ถัง CNG จำแนกออกเป็น 4 ชนิดได้แก่

ชนิดที่ 1 เป็นถังที่มีน้ำหนักมากที่สุด เพราะผลิตจากเหล็กหรืออะลูมิเนียมหนา 8 มิลลิเมตร นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย เนื่องจากมีราคาถูกกว่าชนิดอื่นๆ โดยมีขนาด เช่น 70 ลิตรน้ำ 80 ลิตรน้ำ 90 ลิตรน้ำ และ 100 ลิตรน้ำ เป็นต้น

ชนิดที่ 2 เป็นถังที่ทำด้วยเหล็กหรืออะลูมิเนียม และหุ้มด้วยวัสดุใยแก้วหรือคาร์บอนล้อมรอบ ตัวถังอีกชั้นหนึ่ง เพื่อเสริมความแข็งแรง ถังชนิดนี้มีน้ำหนักเบาชนิดที่ 1

ชนิดที่ 3 เป็นถังที่ทำด้วยอะลูมิเนียมซึ่งบางกว่าถังชนิดที่ 2 แต่เสริมความแข็งแรงด้วยวัสดุใยแก้วหรือเส้นใยคาร์บอนตลอดตัวถัง ซึ่งถังชนิดนี้จะมีน้ำหนักเบาชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2

ชนิดที่ 4 เป็นถังที่ทำด้วยพลาสติก แต่จะใช้วัสดุใยแก้วและเส้นใยคาร์บอนผสมกัน เพื่อเสริมความแข็งแรง ถังชนิดนี้มีน้ำหนักเบาที่สุด

5. ตัวเร่งไฟจุดระเบิดของเครื่องยนต์ (Timing Advancer) ทำหน้าที่อะไร

ทำหน้าที่ปรับตำแหน่งการจุดระเบิดของหัวเทียนให้เหมาะสมกับการเผาไหม้ CNG ปรับหัวเทียนจุดระเบิดเร็วขึ้น

เฉลยแบบฝึกหัดตอนที่ 2 จับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน

..... 1. Check Valve	..... ก. อุปกรณ์ปรับแรงดันแก๊ส
..... 2. Gas Tight Housing	..... ข. กรองแก๊ส
..... 3. Fitting	..... ค. ชุดหัวฉีดแก๊ส
..... 4. Pressure Regulator	..... ง. ลิ้นเปิด-ปิดอัตโนมัติ
..... 5. Gas Filer	..... จ. เกจวัดแรงดัน
..... 6. Injector Rail	..... ฉ. วาล์วหัวถัง
..... 7. Solenoid valve	..... ช. ท่อนำแก๊สแรงดันต่ำ
..... 8. Pressure Gauge	..... ซ. ลิ้นก้นกลับ
..... 9. Cylinder Valve	..... ฅ. เรือนกักแก๊ส
..... 10. Fuel Line Low Pressure	..... ญ. ข้อต่อ

ตอนที่ 3 เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. การลดแรงดัน CNG ลงทุกๆ 10 บาร์จะทำให้อุณหภูมิลดลงครั้งละเท่าใด
ก. 3 องศาเซลเซียส
ข. 6 องศาเซลเซียส
ค. 9 องศาเซลเซียส
ง. 12 องศาเซลเซียส
2. ถัง CNG ที่สมควรรับความดันได้อย่างน้อยกี่บาร์โดยไม่เสียรูปหรือเกิดการรั่วไหล
ก. 250 บาร์
ข. 300 บาร์
ค. 350 บาร์
ง. ผิดทุกข้อ
3. ถัง CNG ที่นิยมใช้ในประเทศไทยมีความจุกี่ลิตร
ก. 50 ลิตร
ข. 60 ลิตร
ค. 70 ลิตร
ง. 80 ลิตร
4. ถังแก๊สต้องรับความดันแก๊สโดยปกติสูงเท่าใด
ก. 1,600–2,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
ข. 2,000–2,400 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
ค. 2,400–3,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
ง. 3,000–3,600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
5. ข้อใดคืออายุใช้งานของถัง CNG
ก. 10 ปี
ข. 15 ปี
ค. 20 ปี
ง. 25 ปี

6. เมื่อแรงดันเกินจะถูกระบายด้วยอุปกรณ์ใด
- ก. Excess flow valve
 - ข. Manual valve
 - ค. Melt fuse
 - ง. **Burst disc**
7. ถัง CNG ขนาด 70 ลิตร สามารถบรรจุแก๊สได้กี่กิโลกรัม
- ก. 5 กิโลกรัม
 - ข. 10 กิโลกรัม
 - ค. **15 กิโลกรัม**
 - ง. ผิดทุกข้อ
8. วาล์วหัวถังทำหน้าที่อะไร
- ก. ตัด CNG ในกรณีที่เกิดการรั่ว
 - ข. เติม CNG เข้าสู่ระบบ
 - ค. ระบายความดันส่วนเกิน
 - ง. **ถูกทุกข้อ**
9. กรองแก๊สที่นิยมใช้ส่วนมากมีค่าความละเอียดอยู่ที่เท่าใด
- ก. 5 ไมครอน
 - ข. **10 ไมครอน**
 - ค. 15 ไมครอน
 - ง. 20 ไมครอน
10. ถัง CNG ที่ดีต้องสามารถบรรจุแก๊สได้อย่างน้อยกี่ครั้ง
- ก. 10,000 ครั้ง
 - ข. **15,000 ครั้ง**
 - ค. 20,000 ครั้ง
 - ง. 25,000 ครั้ง

คะแนน

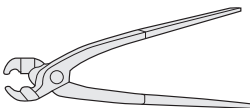
.....

แบบประเมินหลังการเรียนรู้บทที่ 6

เรื่อง เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดตั้งแก๊สธรรมชาติอัดในรถยนต์

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1.  จากรูปคืออุปกรณ์ใด

ก. เกจสำหรับตรวจสอบการขันข้อต่อ
 ข. หัวต่อปากตาย
 ค. คีมถอดเข็มขัดรัดท่อแก๊สด้านแรงดันต่ำ
 ง. เครื่องมือจับท่อ 3 ทาง

2. เครื่องมือจับท่อ 3 ทางมีหน้าที่อะไร

ก. ยึดข้อต่อ 3 ทาง
 ข. ตรวจหารอยรั่วข้อต่อ 3 ทาง
 ค. ตรวจสอบการขันข้อต่อ
 ง. ล็อคข้อต่อ 3 ทางขณะขันหรือคลาย

3.  จากรูปคืออุปกรณ์ใด

ก. เกจสำหรับตรวจสอบการขันข้อต่อ
 ข. คีมถอดเข็มขัดรัดท่อแก๊สด้านแรงดันต่ำ
 ค. หัวต่อปากตาย
 ง. เครื่องมือจับท่อ 3 ทาง



4. จากรูปคืออุปกรณ์ใด

ก. วาล์วมือหมุน

ข. วาล์วรับเติมแก๊ส

ค. วาล์วกันกลับ

ง. วาล์วระบายแรงดัน

5. ในประเทศไทยนิยมใช้ถัง CNG ชนิดใด

ก. ชนิดผลิตจากเหล็กหรืออะลูมิเนียมแล้วหุ้มด้วยใยแก้วหรือคาร์บอน

ข. ชนิดผลิตจากอะลูมิเนียมเสริมใยแก้วหรือใยคาร์บอน

ค. ชนิดผลิตจากเหล็กหรืออะลูมิเนียม

ง. ชนิดผลิตจากพลาสติก

6. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของถัง CNG

ก. รับการอัดแก๊สที่ 100 บาร์ได้อย่างน้อย 100 ครั้ง/ปี

ข. ทนความดันได้อย่างน้อย 450 บาร์

ค. ตกจากที่สูง 1.80 เมตรโดยถังไม่เสียหาย

ง. แก๊สรั่วโดยไม่มีการระเบิด

7. อุปกรณ์ปรับลดแรงดันแก๊สจะลดแรงดันจากเท่าใดเป็นเท่าใด

ก. 300 บาร์ เป็น 20 บาร์

ข. 200 บาร์ เป็น 20 บาร์

ค. 300 บาร์ เป็น 10 บาร์

ง. 200 บาร์ เป็น 10 บาร์

8. แรงดันแก๊สในชุดหัวฉีดแก๊สมีค่าประมาณเท่าใด

ก. 3–3.5 บาร์

ข. 2–3.5 บาร์

ค. 2–2.5 บาร์

ง. 1–1.5 บาร์

9. กล่อง ECU ในระบบดูดแก๊ส CNG มีหน้าที่อะไร

ก. ควบคุมการจ่าย CNG

ข. กรอง CNG ก่อนการผสม

ค. ผสม CNG กับอากาศ

ง. วัดค่าออกซิเจนที่ท่อไอเสีย

10. มิกเซอร์ในระบบดูด CNG ทำหน้าที่อะไร

ก. ดูด CNG

ข. ดูดอากาศ

ค. ผสม CNG กับอากาศ

ง. ฉีด CNG เข้าท่อร่วมไอดี

บทที่ 7



การติดตั้งอุปกรณ์ แก๊สธรรมชาติอัด (CNG) ในรถยนต์

สาระสำคัญ

การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สธรรมชาติอัด (CNG) ในรถยนต์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ระบบดูด CNG (Fumigation System) และระบบฉีด CNG (Multi Point Injection System; MPI) ซึ่งในระบบฉีด CNG นั้นจะเสริมอุปกรณ์ควบคุมบางส่วนเพิ่มเข้าไป เช่น กล่อง ECU ซึ่งเป็นชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Control Unit), ชุดจ่าย CNG คือรางหัวฉีดและหัวฉีด (Gas Distributor), ตัวเร่งไฟจุดระเบิดของเครื่องยนต์ (Timing Advancer) และเซนเซอร์ออกซิเจน (Oxygen Sensor)

เนื้อหาสาระ

1. แผนผังการทำงานระบบดูดและระบบฉีด CNG
2. ขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์แก๊ส CNG ระบบฉีด
3. ขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์แก๊ส CNG ระบบดูด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายแผนผังการทำงานระบบดูดและระบบฉีด CNG ได้
2. บอกขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์แก๊ส CNG ระบบฉีดได้
3. บอกขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์แก๊ส CNG ระบบดูดได้

คะแนน

.....

แบบประเมินก่อนการเรียนรู้บทที่ 7

เรื่อง การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สธรรมชาติอัด (CNG) ในรถยนต์

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. การติดตั้งอุปกรณ์แก๊ส CNG ฟังแรงดันต่ำมีแรงดันในระบบเท่าใด
 - ก. 1 บาร์
 - ข. 2 บาร์**
 - ค. 3 บาร์
 - ง. 4 บาร์
2. ลิ้นระบายแรงดันในอุปกรณ์ปรับแรงดันแก๊สจะระบายแรงดันออกเมื่อมีแรงดันเท่าใด
 - ก. เกิน 12 บาร์
 - ข. เกิน 14 บาร์
 - ค. เกิน 16 บาร์
 - ง. เกิน 18 บาร์**
3. อุปกรณ์ปรับลดแรงดันติดตั้งอยู่บริเวณใด
 - ก. ระหว่างถังแก๊สกับเกจวัด
 - ข. ระหว่างถังแก๊สกับวาล์วรับเติมแก๊ส
 - ค. ระหว่าง Mep Sensor กับรางหัวฉีด
 - ง. ระหว่างเกจวัดแรงดันกับรางหัวฉีด**

4. ลิ้นก้นกลับ (Check Valve) ติดตั้งอยู่บริเวณใด
 - ก. ระหว่างถังแก๊สกับเกจวัด
 - ข. ระหว่างถังแก๊สกับวาล์วรับเติมแก๊ส**
 - ค. ระหว่าง Mep Sensor กับรางหัวฉีด
 - ง. ระหว่างเกจวัดแรงดันกับรางหัวฉีด
5. วาล์วรับเติมแก๊สติดตั้งอยู่บริเวณใด
 - ก. ระหว่างถังแก๊สกับเกจวัด**
 - ข. ระหว่างถังแก๊สกับวาล์วรับเติมแก๊ส
 - ค. ระหว่าง Mep Sensor กับรางหัวฉีด
 - ง. ระหว่างเกจวัดแรงดันกับรางหัวฉีด
6. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของลิ้นหัวถัง CNG
 - ก. วาล์วรับเติมแก๊ส**
 - ข. ลิ้นระบายแรงดันแก๊สเกิน
 - ค. ลิ้นเปิด ปิดด้วยมือ
 - ง. ฟิวส์หลอมละลาย
7. ท่อแรงดันสูงของระบบแก๊ส CNG ทำมาจากวัสดุชนิดใด
 - ก. ทองแดง
 - ข. เหล็ก
 - ค. เหล็กหุ้ม PVC**
 - ง. อะลูมิเนียม
8. มิกเซอร์ในระบบดูด CNG ติดตั้งอยู่บริเวณใด
 - ก. ระหว่างกรองอากาศกับคาร์บูเรเตอร์**
 - ข. ระหว่างหม้อต้มกับวาล์วปรับแก๊ส
 - ค. ระหว่างกรองอากาศกับหม้อต้ม
 - ง. ระหว่างถังแก๊สกับหม้อต้ม

9. พัดตั้งหรือตาไก่ติดตั้งอยู่บริเวณใด

ก. ใกล้ถังแก๊ส

ข. ในข้อต่อต่างๆ

ค. ใกล้กับอุปกรณ์ลดแรงดัน

ง. บริเวณหัวฉีด

10. อุปกรณ์ที่ใช้สื่อคถัง CNG คืออะไร

ก. เช็มซ์ดรัคถัง

ข. โครงเหล็ก

ค. นอต

ง. ท่อสแตนเลส

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 7

เรื่อง การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สธรรมชาติอัดในรถยนต์

เฉลยแบบฝึกหัดตอนที่ 1

1.
 - ขั้นตอนที่ 1 วิธีปฏิบัติงานการติดตั้งชุดหัวฉีด
 - ขั้นตอนที่ 2 วิธีปฏิบัติงานการติดตั้งอุปกรณ์ลดแรงดัน กรองแก๊ส และสวิตช์ปรับเปลี่ยนระบบ
 - ขั้นตอนที่ 3 วิธีปฏิบัติงานการต่อชุดสายไฟ
 - ขั้นตอนที่ 4 วิธีปฏิบัติงานการเดินท่อ และติดตั้งวาล์วรับเต็มแก๊ส CNG
 - ขั้นตอนที่ 5 วิธีปฏิบัติงานการติดตั้งถังบรรจุแก๊ส
 - ขั้นตอนที่ 6 วิธีปฏิบัติงานการติดตั้งท่อน้ำร้อน
 - ขั้นตอนที่ 7 วิธีปฏิบัติงานการติดตั้งท่อแก๊สความดันต่ำเข้ากับอุปกรณ์
2.
 1. นำชุดสายไฟมาใส่กับท่อโพลี และพันด้วยผ้าเทปรวมกัน และร้อยผ่านรูจากห้องโดยสารไปยังห้องเครื่องยนต์
 2. ติดตั้งขายึดกล่อง ECU และ ติดกล่อง ECU เข้ากับขายึดให้เรียบร้อย
 3. ต่อคอนเนคเตอร์ทั้ง 2 ตัวเข้ากับ กล่อง ECU ให้เรียบร้อย
 4. ต่อชุดสายสัญญาณจากหัวฉีดน้ำมัน ต่อเข้ากับสัญญาณหัวฉีดจากแก๊ส
 5. นำสายสัญญาณไฟออกชุดสายสัญญาณเดิม
 6. ตัดสายสัญญาณในสีที่ต้องการต่อ แล้วบัดกรี
 7. ต่อสายสัญญาณให้ครบทั้ง 5 เส้น ตามสีที่กำหนดไว้ และใช้เครื่องเป่าลมร้อนเป่าสายไฟเข้ากับปลอกหุ้ม
 8. ต่อสายกราวด์เข้ากับตัวถังรถและต่อสายไฟชั่วคราวเข้ากับจุดต่อในกล่องฟิวส์
 9. ต่อสายวัดสัญญาณรอบของเครื่องยนต์ ที่สายวัดสัญญาณรอบของเครื่องยนต์
 10. ต่อตัวคอนเนคเตอร์ของอุปกรณ์ลดแรงดันเข้ากับตัวอุปกรณ์

3.
 1. ถอดท่อน้ำร้อนที่เข้าลิ้นปีกผีเสื้อออก บริเวณหลังเครื่องยนต์
 2. ต่อท่อน้ำร้อนเข้ากับ ท่อน้ำร้อนที่ออกจากเครื่องยนต์
 3. ต่อท่อน้ำร้อนเข้ากับ Reducer (หม้อลดแรงดัน)
4.
 1. ต่อท่อแก๊ส และท่อสุญญากาศ จาก Reducer ไป กรองแก๊ส
 2. ต่อท่อแก๊สจากกรองแก๊สไป ชุดหัวฉีด และต่อท่อสุญญากาศไปที่ท่อไอดี
5.
 1. อุปกรณ์ปรับลดแรงดัน (หม้อต้มแก๊ส)
 2. หัวเติมแก๊ส
 3. มิกเซอร์ (Mixer)
 4. ท่อแก๊สแรงดันต่ำ
 5. ตัวปรับปริมาณแก๊ส

เฉลยแบบฝึกหัดตอนที่ 2 จับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน

- | | | |
|---------------|--|---|
| ค. | 1. ติดตั้งขायีดกล่อง ECU และ ติดกล่อง ECU เข้ากับขायีด | ก. วิธีปฏิบัติงานการติดตั้งชุดหัวฉีด |
| จ. | 2. เตรียมพื้นที่ท้ายรถ | ข. วิธีปฏิบัติงานการติดตั้ง MAP กรองแก๊ส ตัวลดแรงดัน และสวิตช์ปรับเปลี่ยนระบบ |
| ช. | 3. ต่อท่อแก๊สจากกรองแก๊สไปชุดหัวฉีด และต่อท่อสุญญากาศไปที่ท่อไอดี | ค. วิธีการปฏิบัติงานการต่อชุดสายไฟ |
| ซ. | 4. มิกเซอร์ | ง. วิธีปฏิบัติงานการเดินท่อทองแดง และติดตั้งหัวเติมแก๊ส CNG |
| ข. | 5. นำกรองแก๊สมาประกอบเข้ากับ ขायีดและนำไปติดตั้งกับตัวรถ | จ. วิธีปฏิบัติงานการติดตั้งถังบรรจุแก๊ส |
| ง. | 6. เดินท่อจากห้องเครื่องยนต์ไป ด้านหลังของรถยนต์ โดยเดินผ่าน ใต้ท้องรถยนต์ พร้อมทั้งรัดเข็มขัด | ฉ. วิธีการปฏิบัติงานการติดตั้งท่อน้ำร้อน |
| ฉ. | 7. ต่อท่อน้ำร้อนเข้ากับ Reducer | ช. วิธีการปฏิบัติงานการติดตั้งท่อแก๊ส ความดันต่ำเข้ากับอุปกรณ์ |

- ก. 8. ติดท่อแก๊สเข้ากับชุดหัวฉีดพร้อม ช. แก๊สระบบดูด
ใช้คลิปรัดและติดกับเข้าขायึดหัวฉีด
- ญ. 9. ติดตั้งไว้ระหว่างมิกเซอร์กับอุปกรณ์ ฉ. เช็มขัดรัด
ลดแรงดัน
- ณ. 10. อุปกรณ์ล๊อคถังแก๊ส ฎ. สกรูปรับแก๊ส

ตอนที่ 3 เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

- 1.** การติดตั้งหัวฉีดแก๊สจะต้องติดตั้งที่ใด
- ก. หม้อต้ม
- ข. กรองแก๊ส
- ค. ท่อร่วมไอดี**
- ง. ท่อร่วมไอเสีย
- 2.** ในขั้นตอนการติดตั้งสายไฟ หากติดตั้งสายไฟได้ไม่ดีพอจะเกิดอาการอะไรขึ้น
- ก. เครื่องยนต์ทำงานไม่เสถียร
- ข. เกิดการลัดวงจรของ ECU
- ค. มีปัญหาในการจุดระเบิด
- ง. ถูกทุกข้อ
- 3.** อุปกรณ์ในข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์ของระบบดูด
- ก. มิกเซอร์
- ข. หัวเติม CNG
- ค. หัวฉีดแก๊ส**
- ง. หม้อต้ม

4. หากทำการเจาะท่อร่วมไอดีได้ไม่ดีพอจะเกิดปัญหาอย่างไร

- ก. อายุการใช้งานของหัวฉีดแก๊สสั้นลง
- ข. เครื่องยนต์มีปัญหา
- ค. ไอดีรั่ว

ง. ถูกทุกข้อ

5. ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์ในการติดตั้งระบบฉีด

- ก. ECU
- ข. หัวฉีดแก๊ส
- ค. หม้อต้ม

ง. มิกเซอร์

6. ถังบรรจุแก๊สจะถูกติดตั้งไว้ที่ใด

- ก. บริเวณห้องสัมภาระ
- ข. ใต้ตัวถังรถ
- ค. แทนที่ยางอะไหล่

ง. ผิดทุกข้อ

7. การติดตั้งอุปกรณ์ลดแรงดันจะต้องต่อท่อน้ำมาจากอุปกรณ์ใด

- ก. ถังบรรจุแก๊ส
- ข. มิกเซอร์
- ค. อ่างน้ำมันเครื่อง

ง. หม้อน้ำ

8. ในระบบดูดอุปกรณ์ใดทำหน้าที่ผสมอากาศและแก๊สเข้าด้วยกัน

- ก. หม้อต้ม
- ข. ท่อร่วมไอดี

ค. มิกเซอร์

ง. วาล์วหัวถัง

9. การติดแก๊สจะต้องทำตามมาตรฐานของกรมการขนส่งทางบก สำหรับรถที่ให้แก๊สปิโตรเลียมเหลว เป็นเชื้อเพลิงปีใด

ก. พ.ศ. 2550

ข. พ.ศ. 2551

ค. พ.ศ. 2552

ง. พ.ศ. 2553

10. มิกเซอร์ทำหน้าที่อะไร

ก. ลดความดันของแก๊ส

ข. ระบายแก๊สส่วนเกิน

ค. ผสมแก๊สกับอากาศ

ง. ผิดทุกข้อ

คะแนน

.....

แบบประเมินหลังการเรียนรู้บทที่ 7

เรื่อง การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สธรรมชาติอัด (CNG) ในรถยนต์

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. การติดตั้งอุปกรณ์แก๊ส CNG ฟังแรงดันต่ำมีแรงดันในระบบเท่าใด
 - ก. 4 บาร์
 - ข. 3 บาร์
 - ค. 2 บาร์**
 - ง. 1 บาร์
2. ลิ้นระบายแรงดันในอุปกรณ์ปรับแรงดันแก๊สจะระบายแรงดันออกเมื่อมีแรงดันเท่าใด
 - ก. เกิน 18 บาร์**
 - ข. เกิน 16 บาร์
 - ค. เกิน 14 บาร์
 - ง. เกิน 12 บาร์
3. อุปกรณ์ปรับลดแรงดันติดตั้งอยู่บริเวณใด
 - ก. ระหว่างถังแก๊สกับเกจวัด
 - ข. ระหว่างเกจวัดแรงดันกับรางหัวฉีด**
 - ค. ระหว่าง Mep Sensor กับรางหัวฉีด
 - ง. ระหว่างถังแก๊สกับวาล์วรับเติมแก๊ส

4. ลิ้นก้นกลับ (Check Valve) ติดตั้งอยู่บริเวณใด
 - ก. ระหว่างถังแก๊สกับวาล์วรับเติมแก๊ส
 - ข. ระหว่างถังแก๊สกับเกจวัด
 - ค. ระหว่าง Mep Sensor กับรางหัวฉีด
 - ง. ระหว่างเกจวัดแรงดันกับรางหัวฉีด
5. วาล์วรับเติมแก๊สติดตั้งอยู่บริเวณใด
 - ก. ระหว่างเกจวัดแรงดันกับรางหัวฉีด
 - ข. ระหว่างถังแก๊สกับวาล์วรับเติมแก๊ส
 - ค. ระหว่าง Mep Sensor กับรางหัวฉีด
 - ง. ระหว่างถังแก๊สกับเกจวัด
6. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของลิ้นหัวถัง CNG
 - ก. ลิ้นเปิด ปิดด้วยมือ
 - ข. ลิ้นระบายแรงดันแก๊สเกิน
 - ค. วาล์วรับเติมแก๊ส
 - ง. ฟิวส์หลอมละลาย
7. ท่อแรงดันสูงของระบบแก๊ส CNG ทำมาจากวัสดุชนิดใด
 - ก. ทองแดง
 - ข. เหล็กหุ้ม PVC
 - ค. เหล็ก
 - ง. อะลูมิเนียม
8. มิกเซอร์ในระบบดูด CNG ติดตั้งอยู่บริเวณใด
 - ก. ระหว่างถังแก๊สกับหม้อต้ม
 - ข. ระหว่างหม้อต้มกับวาล์วปรับแก๊ส
 - ค. ระหว่างกรองอากาศกับหม้อต้ม
 - ง. ระหว่างกรองอากาศกับคาร์บูเรเตอร์

9. พัดตั้งหรือตาไก่ติดตั้งอยู่บริเวณใด

ก. ใกล้ถังแก๊ส

ข. ใกล้กับอุปกรณ์ลดแรงดัน

ค. ในข้อต่อต่างๆ

ง. บริเวณหัวฉีด

10. อุปกรณ์ที่ใช้สื่อคั่ง CNG คืออะไร

ก. ท่อสแตนเลส

ข. โครงเหล็ก

ค. นอต

ง. เช็มซ์ครัดกั๊ง

บทที่ 8



การปรับแต่ง เครื่องยนต์ใช้แก๊ส

สาระสำคัญ

ในการติดตั้งอุปกรณ์แก๊สกับเครื่องยนต์เบนซินนั้น จำเป็นต้องมีการปรับแต่งเครื่องยนต์ให้เข้ากับระบบแก๊ส ซึ่งในปัจจุบันเครื่องยนต์ที่ติดตั้งแก๊สจะเป็นระบบหัวฉีด มีการควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ การปรับจูนเครื่องยนต์ให้เข้ากับระบบแก๊สปิโตรเลียมเหลวและแก๊สธรรมชาติอัด ที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุม โดยใช้ซอฟต์แวร์การปรับจูนทั่วไป ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการปรับจูนหรือปรับแต่งเครื่องยนต์ให้เข้ากับระบบการใช้แก๊ส โดยการปรับจูนสามารถกระทำได้ทั้งการจูนอัตโนมัติซึ่งจะโปรแกรมและปรับให้ละเอียดขึ้นตามอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงและภาระโหลดของรถยนต์

เนื้อหาสาระ

1. หน้าต่างเมนูหลัก
2. การปรับตั้งค่าต่างๆ ให้เหมาะสมกับเครื่องยนต์
3. การปรับค่าการจ่ายเชื้อเพลิงโดยอัตโนมัติ
4. การปรับตั้งค่าแบบละเอียดโดยตารางจูน
5. การบันทึกข้อมูลและเรียกใช้กราฟ
6. การออกจากโปรแกรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกคำสั่งในการปรับตั้งค่าเครื่องยนต์ใช้แก๊สได้
2. สามารถปรับตั้งค่าต่างๆ ของเครื่องยนต์ให้เข้ากับระบบแก๊สได้
3. บอกคำสั่งในการปรับจูนเครื่องยนต์ใช้แก๊สได้
4. สามารถปรับจูนเครื่องยนต์ใช้แก๊สแบบอัตโนมัติและแบบละเอียดได้

คะแนน

.....

แบบประเมินก่อนการเรียนรู้บทที่ 8

เรื่อง การปรับแต่งเครื่องยนต์ใช้แก๊ส

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. การปรับตั้งค่าชนิดเชื้อเพลิงในการปรับจูนเครื่องยนต์ที่ใช้แก๊สธรรมชาติอัด
จะต้องเลือกเชื้อเพลิงชนิดใด
 - ก. CNG
 - ข. LPG
 - ค. NGV
 - ง. LNG
2. รอบการทำงานของเครื่องยนต์ในการเปลี่ยนจากการใช้น้ำมันเป็นระบบแก๊สควรใช้รอบที่เท่าใด
 - ก. 1,800-2,000 รอบต่อนาที
 - ข. 1,600-1,800 รอบต่อนาที**
 - ค. 1,500-1,700 รอบต่อนาที
 - ง. 1,300-1,500 รอบต่อนาที
3. การหน่วงเวลาก่อนเข้าสู่ระบบแก๊สทำเพื่ออะไร
 - ก. เพื่อให้อุณหภูมิของวาล์วลดแรงดันสูงขึ้น
 - ข. เพื่อรอให้รอบเครื่องยนต์ถึงจุดการใช้งาน
 - ค. ยืดอายุการใช้งานของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง**
 - ง. เพื่อให้แรงดันในรางหัวฉีดพร้อมใช้งาน

4. คำว่า OBD Status คืออะไร

- ก. เป็นระบบการเชื่อมต่อระหว่างระบบแก๊สกับระบบเครื่องยนต์
- ข. เป็นระบบการตรวจสอบการทำงานของเครื่องยนต์
- ค. เป็นระบบการตรวจสอบการทำงานของระบบหัวฉีดแก๊ส
- ง. เป็นการตรวจสอบกล่อง ECU ระบบแก๊สเชื่อมต่อกับระบบ OBD ของรถยนต์

5. เกจวัดแรงดันของระบบแก๊สธรรมชาติใช้ค่าเซนเซอร์แบบใด

ก. ECU

ข. MAP

ค. AEB

ง. Inj.

6. ในการปรับจูนอัตโนมัติถ้าปรากฏข้อความ Stabilize up 2200-2800 rpm on idle ควรทำอย่างไร

- ก. อย่าเหยียบคันเร่งเกิน 2200-2800 รอบต่อนาที
- ข. เหยียบคันเร่งค้างไว้ให้รอบเดินเบาอยู่ที่ 2,200-2,800 รอบต่อนาที
- ค. เปลี่ยนไปใช้ระบบน้ำมันเมื่อรอบเครื่องยนต์ 2,200-2,800 รอบต่อนาที
- ง. เร่งเครื่องยนต์ให้รอบสูงกว่า 2,200-2,800 รอบต่อนาที

7. ถ้าขนาดของ Nozzle เล็กเกินไปจะมีผลอย่างไรกับเครื่องยนต์

- ก. ที่ภาระการทำงานสูงเครื่องยนต์สะดุด
- ข. เครื่องยนต์เร่งไม่ขึ้น
- ค. ช่วยประหยัดเชื้อเพลิง
- ง. รอบเดินเบาเครื่องยนต์สะดุด

8. การปรับตั้งค่าตารางจูนเป็นการปรับตั้งค่าอะไร

- ก. ปริมาณในการฉีดแก๊ส
- ข. เวลาในการฉีดแก๊ส
- ค. อัตราส่วนของอากาศที่ผสมกับแก๊ส
- ง. อัตราส่วนของแก๊สที่ผสมกับอากาศ

9. เวลาในการจ่ายแก๊สควรสูงกว่าเวลาในการจ่ายน้ำมันประมาณเท่าใด

ก. 1.0-2.0 ms

ข. 2.0-4.0 ms

ค. 2.0-3.0 ms

ง. 3.0-4.0 ms

10. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการบันทึกข้อมูลการปรับจูนลงในคอมพิวเตอร์

ก. เพื่อเรียกใช้งานในครั้งต่อไป

ข. เพื่อให้ง่ายต่อการปรับจูน

ค. เพื่อเรียกดูข้อมูลในรูปแบบกราฟ

ง. เพื่อไม่ให้ข้อมูลเสียหาย

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 8



เรื่อง การปรับแต่งเครื่องยนต์ใช้แก๊ส

ตอนที่ 1 จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงอธิบายหน้าที่ของหน้าต่างเมนูหลักการปรับค่าการจ่ายเชื้อเพลิงอัตโนมัติ

เมนูปรับค่าการจ่ายเชื้อเพลิงอัตโนมัติ ระบบจะทำการเปรียบเทียบค่าการจ่ายเชื้อเพลิงทั้งสองชนิดให้มีการจ่ายเชื้อเพลิงแก๊สใกล้เคียงกับความต้องการเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ในขณะที่ใช้น้ำมัน เพื่อเป็นค่าการจ่ายเชื้อเพลิงแก๊สให้ในเบื้องต้น แล้วผู้ติดตั้งจะทำการปรับค่าการจ่ายแก๊สด้วยตนเองอีกครั้งก็ได้

2. ในรถยนต์แต่ละคันโดยปกติสัญญาณการจุดระเบิดได้จาก 3 แหล่งคือ

1. สัญญาณขั้วลบของคอยล์จุดระเบิด จะลงกราวด์ผ่านตัวช่วยจุดระเบิดหรือผ่านกล่อง ECU โดยปกติสัญญาณเส้นนี้จะมีไฟเป็นสัญญาณเท่ากับ 0 V และ 12 V
2. สัญญาณสั่งตัวช่วยจุดระเบิดเพื่อให้คอยล์จุดระเบิดลงกราวด์ผ่านตัวช่วยจุดระเบิดได้ ปกติสัญญาณเส้นนี้จะได้จาก ECU หรือชุดโรเตอร์กำหนดสัญญาณในงานจ่ายเป็นไฟแรงเครื่องต่ำไม่เกิน 5 V รูปแบบสัญญาณเท่ากัน 0 V และ 5 V
3. สัญญาณวัดรอบขาออกจากกล่อง ECU หรือจากโรเตอร์ของงานจ่าย ซึ่งส่วนใหญ่จะมีแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ ไม่เกิน 5 V จะเป็นสัญญาณในแบบแอนะล็อกหรือดิจิตอลก็ได้

3. ตารางจูนใช้สำหรับปรับตั้งค่าอะไร

ตารางจูนใช้ปรับค่าการจ่ายแก๊สให้มากขึ้นหรือลดลง โดยเข้าไปแก้ไขตัวเลขในตาราง (ค่า k หรือสัมประสิทธิ์การจ่ายแก๊ส) ในการเพิ่มหรือลดตัวเลขในตารางจะเป็นการเพิ่มหรือลดเวลาในการฉีดแก๊ส โดยในการจูนนั้นต้องสัมพันธ์กับรอบเครื่องยนต์และเวลาในการจ่ายเชื้อเพลิงของระบบน้ำมัน

4. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการจูนละเอียด

ในการปรับจูนค่าการจ่ายแก๊ส ต้องปรับให้สัมพันธ์กับรอบของเครื่องยนต์และเวลาการจ่ายเชื้อเพลิงของระบบน้ำมันตามความต้องการของเครื่องยนต์ โดยเปรียบเทียบจากเวลาการฉีดน้ำมัน ในขณะที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง และเวลาการฉีดน้ำมันในขณะที่ใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิงที่ความเร็วรอบเครื่องยนต์เดียวกัน และมีการะโหลดเหมือนๆ กัน โดยมีการจูนจ่ายเชื้อเพลิงแก๊สให้เพียงพอต่อความต้องการของเครื่องยนต์

5. จงอธิบายวิธีคำสั่งการออกจากโปรแกรมในแถบเมนู

การออกจากโปรแกรม หลังจากจัดเก็บข้อมูลลงคอมพิวเตอร์แล้ว การออกจากโปรแกรมนั้น ถ้ายังไม่ได้จัดเก็บข้อมูลครั้งสุดท้าย ระบบจะสอบถามว่า ต้องการบันทึกข้อมูลลงเพิ่มในคอมพิวเตอร์ก่อนออกจากโปรแกรมหรือไม่ ถ้าต้องการบันทึกให้เลือก Yes ถ้าไม่ต้องการบันทึกให้เลือก No ระบบจะออกจากโปรแกรมโดยไม่จัดเก็บข้อมูลครั้งสุดท้าย หรือถ้ายังไม่ต้องการออกจากโปรแกรมให้เลือก Cancel

ตอนที่ 2 จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่เห็นว่าถูก และทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่เห็นว่าผิด

-✓..... 1. รูปถังน้ำมัน/ตัว G แสดงสถานะการใช้เชื้อเพลิงว่าในปัจจุบันใช้เชื้อเพลิงชนิดใด น้ำมันหรือแก๊ส
-X..... 2. Revs แสดงรอบเครื่องยนต์เป็นหน่วยรอบต่อวินาที
-✓..... 3. T.Gas แสดงอุณหภูมิของแก๊สในรางหัวฉีด มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส
-X..... 4. T.Reducer แสดงอุณหภูมิที่ถึงแก๊สทำงานอยู่ในปัจจุบัน มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส
-X..... 5. Tinj.Gas เป็นเวลาที่กล่อง ECU แก๊สประมวลผล แล้วกำหนดให้หัวฉีดแก๊สจ่ายเชื้อเพลิงตามเวลาที่กำหนด มีหน่วยเป็นวินาที (s)
-✓..... 6. Tinj.Petrol เป็นเวลาที่กล่อง ECU เครื่องยนต์ประมวลผล แล้วกำหนดให้หัวฉีดน้ำมันจ่ายเชื้อเพลิงตามเวลาที่กำหนด มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที (ms)
-✓..... 7. Press.Gas เป็นแรงดันแก๊สในรางหัวฉีดแก๊สที่อุปกรณ์ปรับลดแรงดันผลิตออกมาได้
-X..... 8. แรงดันในท่อร่วม เป็นแรงดันในท่อร่วมไอดีที่ตรวจจับในตำแหน่งด้านหน้าของลิ้นเร่ง
-✓..... 9. Sensor AEB025 เป็นชนิดของเซนเซอร์ตรวจวัดค่าแรงดัน
-✓..... 10. Lambda เป็นค่าที่ตรวจวัดได้จากออกซิเจนเซนเซอร์ตัวที่ผู้ติดต่อยาสีม่วงเข้าไป

ตอนที่ 3 เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. สัญญาณวัดรอบของเครื่องยนต์มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าไม่ต่ำกว่าเท่าใด

ก. 5 V

ข. 6 V

ค. 7 V

ง. 8 V

2. อุณหภูมิของหม้อต้มสำหรับการปรับเปลี่ยนการใช้งานจากแก๊สเป็นน้ำมันไม่ควรต่ำกว่าเท่าใด

ก. 35 องศาเซลเซียส

ข. 40 องศาเซลเซียส

ค. 45 องศาเซลเซียส

ง. 50 องศาเซลเซียส

3. แรงดันในท่อร่วมไอดีที่ตำแหน่งด้านหลังมีค่าประมาณเท่าใด

ก. 0.1-0.2 บาร์

ข. 0.2-0.3 บาร์

ค. 0.3-0.4 บาร์

ง. 0.4-0.5 บาร์

4. สัญญาณ Lambda เป็นสัญญาณที่ตรวจวัดจากอะไร

ก. MAP เซนเซอร์

ข. กล่อง ECU ระบบแก๊ส

ค. สัญญาณคอยล์จุดระเบิด

ง. ออกซิเจนเซนเซอร์

5. แรงดันแก๊สในรางหัวฉีดที่รอบเดินเบาควรอยู่ที่ประมาณเท่าใด

ก. 1.2-2 บาร์

ข. 1.4-2 บาร์

ค. 1.6-2 บาร์

ง. 1.8-2 บาร์

6. ออกซิเจนเซนเซอร์ติดตั้งอยู่ที่ตำแหน่งใดในรถยนต์
- ก. กรองอากาศ
 - ข. ท่อร่วมไอดี
 - ค. ท่อไอเสีย**
 - ง. ท่ออากาศเข้า
7. รถยนต์ส่วนใหญ่ใช้สายไฟสีอะไรต่อที่ออกซิเจนเซนเซอร์
- ก. แดง
 - ข. เหลือง
 - ค. เทา
 - ง. ม่วง**
8. เวลาในการจ่ายแก๊สในการปรับค่าอัตโนมัตินี้ต้องมีค่าอย่างน้อยเท่าใด
- ก. 3 ms
 - ข. 3.2 ms**
 - ค. 3.4 ms
 - ง. 3.6 ms
9. ค่า k ในตารางจูนคืออะไร
- ก. ปริมาณการจ่ายแก๊ส
 - ข. สัมประสิทธิ์การจ่ายแก๊ส**
 - ค. เวลาในการจ่ายแก๊ส
 - ง. เวลาในการเปลี่ยนจากแก๊สเป็นน้ำมัน
10. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการปรับจูนละเอียดตามตารางจูน
- ก. เพื่อให้ระบบจ่ายเชื้อเพลิงตามความต้องการของเครื่องยนต์**
 - ข. เพื่อให้กำลังของเครื่องยนต์เพิ่มขึ้น
 - ค. เพื่อให้ประหยัดเชื้อเพลิง
 - ง. ถูกทุกข้อ

คะแนน

.....

แบบประเมินหลังการเรียนรู้บทที่ 8

เรื่อง การปรับแต่งเครื่องยนต์ใช้แก๊ส

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. การปรับตั้งค่าชนิดเชื้อเพลิงในการปรับจูนเครื่องยนต์ที่ใช้แก๊สธรรมชาติจะต้องเลือกเชื้อเพลิงชนิดใด
 - ก. LPG
 - ข. CNG**
 - ค. NGV
 - ง. LNG
2. รอบการทำงานของเครื่องยนต์ในการเปลี่ยนจากการใช้น้ำมันเป็นระบบแก๊สควรใช้รอบที่เท่าใด
 - ก. 1,300-1,500 รอบต่อนาที
 - ข. 1,500-1,700 รอบต่อนาที
 - ค. 1,600-1,800 รอบต่อนาที**
 - ง. 1,800-2,000 รอบต่อนาที
3. การหน่วงเวลาก่อนเข้าสู่ระบบแก๊สทำเพื่ออะไร
 - ก. เพื่อให้อุณหภูมิของวาล์วลดแรงดันสูงขึ้น
 - ข. เพื่อรอให้รอบเครื่องยนต์ถึงจุดการใช้งาน
 - ค. เพื่อให้แรงดันในรางหัวฉีดพร้อมใช้งาน
 - ง. ยืดอายุการใช้งานของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง**

4. คำว่า OBD Status คืออะไร

- ก. เป็นการตรวจสอบกล่อง ECU ระบบแก๊สเชื่อมต่อกับระบบ OBD ของรถยนต์
- ข. เป็นระบบการตรวจสอบการทำงานของเครื่องยนต์
- ค. เป็นระบบการตรวจสอบการทำงานของระบบหัวฉีดแก๊ส
- ง. เป็นระบบการเชื่อมต่อระหว่างระบบแก๊สกับระบบเครื่องยนต์

5. เกจวัดแรงดันของระบบแก๊สธรรมชาติใช้ค่าเซนเซอร์แบบใด

- ก. AEB
- ข. MAP
- ค. ECU
- ง. Inj.

6. ในการปรับจูนอัตราส่วนผสมอากาศ Stabilize up 2200-2800 rpm on idle ควรทำอย่างไร

- ก. เขี่ยคันเร่งค้างไว้ให้รอบเดินเบาอยู่ที่ 2,200-2,800 รอบต่อนาที
- ข. อย่าเขี่ยคันเร่งเกิน 2,200-2,800 รอบต่อนาที
- ค. เปลี่ยนไปใช้ระบบน้ำมันเมื่อรอบเครื่องยนต์ 2,200-2,800 รอบต่อนาที
- ง. เร่งเครื่องยนต์ให้รอบสูงกว่า 2,200-2,800 รอบต่อนาที

7. ถ้าขนาดของ Nozzle เล็กเกินไป จะมีผลอย่างไรกับเครื่องยนต์

- ก. รอบเดินเบาเครื่องยนต์สะดุด
- ข. เครื่องยนต์เร่งไม่ขึ้น
- ค. ช่วยประหยัดเชื้อเพลิง
- ง. ที่ภาระการทำงานสูงเครื่องยนต์สะดุด

8. การปรับตั้งค่าตารางจูนเป็นการปรับตั้งค่าอะไร

- ก. เวลาในการฉีดแก๊ส
- ข. ปริมาณในการฉีดแก๊ส
- ค. อัตราส่วนของอากาศที่ผสมกับแก๊ส
- ง. อัตราส่วนของแก๊สที่ผสมกับอากาศ

9. เวลาในการจ่ายแก๊สควรสูงกว่าเวลาในการจ่ายน้ำมันประมาณเท่าใด

ก. 1.0-2.0 ms

ข. 2.0-3.0 ms

ค. 2.0-4.0 ms

ง. 3.0-4.0 ms

10. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการบันทึกข้อมูลการปรับจูนลงในคอมพิวเตอร์

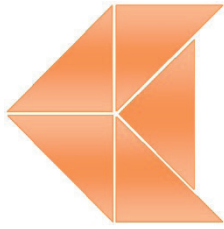
ก. เพื่อเรียกใช้งานในครั้งต่อไป

ข. เพื่อให้ง่ายต่อการปรับจูน

ค. เพื่อไม่ให้ข้อมูลเสียหาย

ง. เพื่อเรียกดูข้อมูลในรูปแบบกราฟ

บทที่ 9



การตรวจซ่อมและ การบำรุงรักษารถยนต์ใช้แก๊ส

สาระสำคัญ

รถยนต์ที่ใช้แก๊สต้องตรวจเช็ครถตามระยะกำหนดของรถแต่ละรุ่น และต้องติดสติ๊กเกอร์แสดงการใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิงไว้ที่ตัวรถในลักษณะที่เห็นได้ชัดเจน รถที่ติดตั้งแก๊สต้องได้รับการตรวจสอบระบบแก๊สจากหน่วยงานที่ได้รับการรับรองจากกรมการขนส่งทางบก เมื่อตรวจสอบแล้วให้นำสติ๊กเกอร์แสดงการผ่านการตรวจติดไว้ที่ตัวรถใกล้กับจุดรับแก๊สและที่ถังแก๊ส เพื่อให้พนักงานเติมแก๊สได้เห็น นอกจากการดูแลตรวจเช็คเครื่องยนต์และระบบอื่นๆ ของรถยนต์ตามปกติแล้ว รถยนต์ที่ใช้แก๊สยังมีข้อควรระวังในการใช้งาน และจะต้องมีการดูแลระบบจ่ายแก๊สเพิ่มเติมจากปกติ รวมไปถึงการตรวจแก๊สรั่ว การเช็คแก๊สรั่วที่ท่อแรงดันต่ำ ตรวจสอบการรั่วจากตัวรับแรงดันไปจนถึงทางเข้าหัวฉีด แล้วตรวจสอบการรั่วจากหัวฉีดไปจนถึงทางเข้าท่อร่วมไอดีที่ข้อต่อต่างๆ การถอดท่อแก๊สแรงดันสูงต้องทำมาร์กใหม่ การติดตั้งท่อต้องติดตั้งตาไก่โดยให้มาร์กที่นันทมนเลยไปยังตำแหน่งที่ตรงกันเล็กน้อย

เนื้อหาสาระ

1. การใช้เชื้อเพลิงแก๊ส
2. การบำรุงรักษารถยนต์ที่ใช้แก๊ส
3. ข้อควรทราบสำหรับผู้ใช้อัตแก๊ส
4. ข้อกำหนดความปลอดภัยของเชื้อเพลิงแก๊ส (Gas Safety Advice)
5. สาเหตุและวิธีการแก้ไขเบื้องต้นของรถยนต์ที่ใช้แก๊ส
6. การตรวจซ่อมรถยนต์ที่ใช้แก๊ส

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกวิธีการบำรุงรักษารถยนต์ที่ใช้แก๊สได้
2. อธิบายวิธีการตรวจสอบการรั่วของแก๊สในรถยนต์ได้
3. บอกสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในรถยนต์ที่ใช้แก๊สได้
4. อธิบายวิธีการถอด-ประกอบอุปกรณ์ของแก๊สได้

คะแนน

.....

แบบประเมินก่อนการเรียนรู้บทที่ 9

เรื่อง การตรวจสอบและการบำรุงรักษารถยนต์ใช้แก๊ส

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ข้อใดคือข้อห้ามของรถโดยสารสาธารณะในขณะเข้าเติมแก๊ส
 - ก. เติมขณะมีผู้โดยสารนั่งอยู่ในรถ
 - ข. ดับเครื่องยนต์ขณะเติมแก๊ส
 - ค. พูดคุยกับพนักงานเติมแก๊ส
 - ง. เปิดเพลงฟังขณะเติมแก๊ส
2. กรองอากาศของรถยนต์ที่ใช้แก๊สควรเปลี่ยนที่ระยะกี่กิโลเมตร
 - ก. 5,000-10,000 กิโลเมตร
 - ข. 10,000-20,000 กิโลเมตร
 - ค. 20,000-30,000 กิโลเมตร
 - ง. 30,000-40,000 กิโลเมตร
3. ข้อใดคือสาเหตุที่เป็นไปได้ในกรณีที่เครื่องยนต์ใช้แก๊สดับเมื่อสวิตช์ทำงานด้วยระบบแก๊ส
 - ก. แก๊สในถังบรรจุหมด
 - ข. อุปกรณ์ลดความดันสกปรก
 - ค. เกิดการอุดตันของกรองอากาศ
 - ง. หัวเทียนหมดอายุ

4. ข้อใดคือสาเหตุที่เป็นไปได้ในกรณีที่เครื่องยนต์ใช้แก๊สมีกำลังตกหรือเร่งไม่ขึ้น

ก. พิวส์ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมขาด

ข. อุปกรณ์ลดความดันสกปรกหรืออุดตัน

ค. กรองอากาศอุดตัน

ง. เกิดการรั่วของแก๊ส

5. รถที่ใช้แก๊สควรเติมน้ำมันแก๊สโซลีนไว้ในถังหรือไม่

ก. ไม่ควรเติม

ข. ควรเติมอย่างน้อย ¼ ถัง

ค. ควรเติมอย่างน้อย ¾ ถัง

ง. ควรเติมตามความเหมาะสม

6. ข้อใดคือน้ำยาที่ใช้ในการตรวจสอบการรั่วของแก๊สตามข้อต่อต่างๆ

ก. น้ำมันโซแน็กซ์

ข. น้ำยา SW-40

ค. น้ำสบู่

ง. น้ำมันหล่อลื่น

7. ข้อใดไม่ใช่จุดตรวจสอบการรั่วของแก๊สด้านแรงดันต่ำ

ก. ท่อบริเวณตัวรับแรงดัน

ข. ท่อบริเวณกรองแก๊ส

ค. ท่อบริเวณหัวฉีดด้านบน

ง. ท่อบริเวณข้อต่อเกจวัดแรงดัน

8. ข้อใดไม่ใช่จุดตรวจสอบการรั่วของแก๊สด้านแรงดันสูง

ก. ท่อบริเวณทางเข้าชุดหัวฉีด

ข. ท่อบริเวณข้อต่อตัวรับแรงดันแก๊ส

ค. ท่อบริเวณข้อต่อวาล์วกันกลับ

ง. ท่อบริเวณข้อต่อวาล์วรับเติมแก๊ส

9. ก่อนทำการถอดข้อต่อด้านแรงดันสูงของระบบ CNG ควรปฏิบัติอย่างไรเป็นอันดับแรก

ก. ปิดวาล์วหัวถัง

ข. ลดแรงดันแก๊ส

ค. ดับเครื่องยนต์

ง. ใช้ปากกาทำมาร์ก

10. ก่อนทำการประกอบข้อต่อเติมระบบ CNG ควรปฏิบัติอย่างไร

ก. ดับเครื่องยนต์

ข. ใช้ปากกาทำมาร์ก

ค. ลดแรงดันแก๊ส

ง. ติดตั้งตาโกตัวใหม่

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 9

เรื่อง การตรวจซ่อมและการบำรุงรักษารถยนต์ใช้แก๊ส

ตอนที่ 1 จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. เพราะเหตุใดรถยนต์ที่ใช้แก๊สต้องเติมน้ำมันแก๊สโซลีนไว้ในถัง
 1. มีน้ำมันสำรองกรณีแก๊สหมดถังหรือระบบจ่ายแก๊สขัดข้อง
 2. ช่วยลดการเกิดสนิมในถังน้ำมัน
 3. ป้องกันปั๊มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงเสียหายในกรณีที่ระบบแก๊สนั้นไม่ได้ตัดการทำงานของปั๊มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง
2. กรณีที่สงสัยหรือพบว่ามีการรั่วไหลของแก๊สในรถยนต์ควรปฏิบัติอย่างไร
 1. ดับเครื่องยนต์และเข็นรถไปในที่โล่งแจ้ง
 2. ปิดวาล์วมือที่ถังบรรจุแก๊สธรรมชาติ และกลับไปใช้เชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
 3. นำรถมาตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญที่ได้มาตรฐาน
3. จงบอกวิธีการบำรุงรักษารถยนต์ที่ใช้แก๊สที่กำหนดตามคู่มือ
 1. รักษาระบบการจุดระเบิด (Ignition System) ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์
 2. เปลี่ยนน้ำมันเครื่องตามระยะเวลาที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ
 3. เปลี่ยนกรองอากาศตามระยะทุก 10,000-20,000 กิโลเมตร
 4. ทำความสะอาดกรองอากาศทุกๆ สัปดาห์
 5. เปลี่ยนกรองแก๊สทุก 40,000 กิโลเมตร หรือทุก 1 ปี
 6. เปลี่ยนหัวเทียนทุกๆ 30,000 กิโลเมตร

4. จงบอกสาเหตุที่เป็นไปได้กรณีเครื่องยนต์กำลังตกหรือเร่งไม่ขึ้นเมื่อใช้แก๊ส

สาเหตุของปัญหา	การแก้ไขเบื้องต้น
แก๊สธรรมชาติในถังบรรจุนหมด	เติมเชื้อเพลิงแก๊สธรรมชาติหรือสวิตช์ไปทำงานด้วยเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
อุปกรณ์ลดความดันสกปรกหรืออุดตัน	ปิดสวิตช์ไปใช้งานด้วยเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
การจ่ายเชื้อเพลิงแก๊สธรรมชาติไม่เหมาะสม	ปิดสวิตช์ไปใช้งานด้วยเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
หัวเทียนหมดอายุการใช้งาน	เปลี่ยนหัวเทียน

5. จงบอกจุดบริเวณที่ต้องทำการตรวจเช็คการรั่วของแก๊สธรรมชาติในรถยนต์มา 5 จุด

1. ตรวจท่อบริเวณตัวปรับแรงดัน
2. ตรวจท่อบริเวณกรองแก๊ส
3. ตรวจท่อบริเวณทางเข้าชุดหัวฉีด
4. ตรวจท่อบริเวณหัวฉีดด้านบน
5. ตรวจท่อบริเวณหัวฉีดด้านล่าง

ตอนที่ 2 จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่เห็นว่าถูก และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่เห็นว่าผิด

-✓..... 1. ตรวจเช็ครอยรั่วซึมของแก๊สตามข้อต่อและจุดต่างๆ โดยใช้ฟองสบู่หรือเครื่องตรวจวัดการรั่ว
-✗..... 2. ตรวจเช็คและทำความสะอาดไส้กรองอากาศทุกๆ 10,000 กิโลเมตร
-✓..... 3. ตรวจเช็คและตั้งบ่าวาล์วไอเสียทุกระยะ 40,000–60,000 กิโลเมตร
-✗..... 4. ดัดแปลงอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวกับการใช้งานแก๊สที่ได้รับการติดตั้งจากศูนย์
-✗..... 5. เติมแก๊สเกินแรงดันที่กำหนดไว้ของถัง เพื่อให้ถังทำงานเต็มประสิทธิภาพ
-✓..... 6. ใช้น้ำมันสตาร์ทเครื่องยนต์ก่อนและหลังการใช้

-✓ 7. หากเกิดการรั่วไหลของแก๊สให้รีบหยุดรถและดับเครื่องยนต์โดยทันที
-✗ 8. เพื่อรักษาประสิทธิภาพและคุณภาพของชิ้นส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบน้ำมัน ควรมือน้ำมันติดถังไว้อย่างน้อย 3/4 ถัง
-✗ 9. เปลี่ยนหัวเทียนทุกๆ 50,000 กิโลเมตร
-✓ 10. หากเกิดไฟไหม้ที่ตัวรถให้รีบดับเครื่องยนต์ ปิดวาล์วที่ถังแก๊สโดยทันทีถ้าทำได้ และออกจากตัวรถ

ตอนที่ 3 เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย ✗ ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. เมื่อพบว่าแก๊สในถังหมดควรปฏิบัติอย่างไรเป็นอันดับแรก
 - ก. เติมแก๊สให้เต็มถัง
 - ข. กดสวิทช์ไปทำงานด้วยเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน**
 - ค. โทรตามรถลาก
 - ง. เซ็นรถเข้าข้างทาง
2. ข้อใดคือสาเหตุที่เป็นไปได้ในกรณีที่เครื่องยนต์ใช้แก๊สมืออัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น
 - ก. แก๊สในถังบรรจุหมด
 - ข. อุปกรณ์ลดความดันสกปรก
 - ค. เกิดการอุดตันของกรองอากาศ**
 - ง. หัวเทียนหมดอายุ
3. การตรวจสอบปัญหาของระบบแก๊สควรมีแก๊สอยู่ในถังหรือไม่
 - ก. ควรมีเต็มถัง
 - ข. ควรมี 1/2 ถัง**
 - ค. ควรมีเล็กน้อย
 - ง. ไม่ควรมีแก๊สในถังเลย

4. กรณีที่สงสัยว่ามีการรั่วไหลของแก๊สในรถยนต์ควรปฏิบัติอย่างไร
- ก. ดับเครื่องยนต์และเข็นรถไปที่โล่งแจ้ง
 - ข. ปิดวาล์วมือที่ถังบรรจุแก๊ส
 - ค. เปิดสวิตช์กลับไปใช้เชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
 - ง. ถูกทุกข้อ**
5. รถยนต์ที่ใช้แก๊สต้องติดสติ๊กเกอร์แสดงการใช้ไว้บริเวณใดของตัวรถ
- ก. รถโดยสารให้ติดไว้ด้านหน้า
 - ข. รถบรรทุกให้ติดไว้ด้านข้างของหัวถังทั้ง 2 ด้าน**
 - ค. รถบรรทุกให้ติดไว้ในที่มองเห็นชัดเจน
 - ง. รถทุกชนิดให้ติดไว้ในที่มองเห็นชัดเจน
6. การลดแรงดันแก๊สในระบบด้วยวิธีการติดเครื่องยนต์แรงดันแก๊สจะลดลงเหลือเท่าใด
- ก. 5 บาร์
 - ข. 10 บาร์
 - ค. 15 บาร์**
 - ง. 20 บาร์
7. กรองแก๊สธรรมชาติในรถยนต์ควรเปลี่ยนทุกกี่กิโลเมตร
- ก. 10,000 กิโลเมตร
 - ข. 20,000 กิโลเมตร
 - ค. 30,000 กิโลเมตร
 - ง. 40,000 กิโลเมตร**
8. หัวเทียนของรถยนต์ที่ใช้แก๊สควรเปลี่ยนทุกกี่กิโลเมตร
- ก. 10,000 กิโลเมตร
 - ข. 20,000 กิโลเมตร
 - ค. 30,000 กิโลเมตร**
 - ง. 40,000 กิโลเมตร

9. ข้อใดคือจุดตรวจสอบการรั่วของแก๊สด้านแรงดันต่ำ

- ก. ท่อบริเวณทางเข้าชุดหัวฉีด**
- ข. ท่อบริเวณข้อต่อตัวรับแรงดันแก๊ส
- ค. ท่อบริเวณข้อต่อวาล์วกันกลับ
- ง. ท่อบริเวณข้อต่อวาล์วรับเติมแก๊ส

10. ข้อใดคือจุดตรวจสอบการรั่วของแก๊สด้านแรงดันสูง

- ก. ท่อบริเวณตัวรับแรงดัน
- ข. ท่อบริเวณกรองแก๊ส
- ค. ท่อบริเวณหัวฉีดด้านบน
- ง. ท่อบริเวณข้อต่อเกจวัดแรงดัน**

คะแนน

.....

แบบประเมินก่อนการเรียนรู้บทที่ 9

เรื่อง การตรวจซ่อมและการบำรุงรักษารถยนต์ใช้แก๊ส

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ข้อใดคือข้อห้ามของรถโดยสารสาธารณะในขณะเข้าเติมแก๊ส
 - ก. เปิดเพลงฟังขณะเติมแก๊ส
 - ข. ดับเครื่องยนต์ขณะเติมแก๊ส
 - ค. พูดคุยกับพนักงานเติมแก๊ส
 - ง. เติมขณะมีผู้โดยสารนั่งอยู่
2. กรองอากาศของรถยนต์ที่ใช้แก๊ส ควรเปลี่ยนที่ระยะกี่กิโลเมตร
 - ก. 30,000-40,000 กิโลเมตร
 - ข. 20,000-30,000 กิโลเมตร
 - ค. 10,000-20,000 กิโลเมตร
 - ง. 5,000-10,000 กิโลเมตร
3. ข้อใดคือสาเหตุที่เป็นไปได้ในกรณีที่เครื่องยนต์ใช้แก๊สดับเมื่อสวิตช์ทำงานด้วยระบบแก๊ส
 - ก. เกิดการอุดตันของกรองอากาศ
 - ข. อุปกรณ์ลดความดันสกปรก
 - ค. แก๊สในถังบรรจุนหมด
 - ง. หัวเทียนหมดอายุ

4. ข้อใดคือสาเหตุที่เป็นไปได้ในกรณีที่เครื่องยนต์ใช้แก๊สมีกำลังตกหรือเร่งไม่ขึ้น

ก. อุปกรณ์ลดความดันสกรปรกหรืออุดตัน

ข. ฟิล์มที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมขาด

ค. เกิดการรั่วของแก๊ส

ง. กรองอากาศอุดตัน

5. รถที่ใช้แก๊สควรเติมน้ำมันแก๊สโซลีนไว้ในถังหรือไม่

ก. ไม่ควรเติม

ข. ควรเติมอย่างน้อย $\frac{3}{4}$ ถัง

ค. ควรเติมอย่างน้อย $\frac{1}{4}$ ถัง

ง. ควรเติมตามความเหมาะสม

6. ข้อใดคือน้ำยาที่ใช้ในการตรวจสอบการรั่วของแก๊สตามข้อต่อต่างๆ

ก. น้ำมันโซเนีย

ข. น้ำยา SW-40

ค. น้ำมันหล่อลื่น

ง. น้ำสบู่

7. ข้อใดไม่ใช่จุดตรวจสอบการรั่วของแก๊สด้านแรงดันต่ำ

ก. ท่อบริเวณตัวปรับแรงดัน

ข. ท่อบริเวณข้อต่อเกจวัดแรงดัน

ค. ท่อบริเวณหัวฉีดด้านบน

ง. ท่อบริเวณกรองแก๊ส

8. ข้อใดไม่ใช่จุดตรวจสอบการรั่วของแก๊สด้านแรงดันสูง

ก. ท่อบริเวณข้อต่อวาล์วกันกลับ

ข. ท่อบริเวณข้อต่อตัวปรับแรงดันแก๊ส

ค. ท่อบริเวณทางเข้าชุดหัวฉีด

ง. ท่อบริเวณข้อต่อวาล์วรับเติมแก๊ส

9. ก่อนทำการถอดข้อต่อด้านแรงดันสูงของระบบ CNG ควรปฏิบัติอย่างไรเป็นอันดับแรก

ก. ใช้ปากกาทำมาร์ก

ข. ลดแรงดันแก๊ส

ค. ดับเครื่องยนต์

ง. ปิดวาล์วหัวถัง

10. ก่อนทำการประกอบข้อต่อเดิมระบบ CNG ควรปฏิบัติอย่างไร

ก. ติดตั้งตาไก่ตัวใหม่

ข. ใช้ปากกาทำมาร์ก

ค. ลดแรงดันแก๊ส

ง. ดับเครื่องยนต์

บทที่
10



กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้และ การติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์

สาระสำคัญ

กฎกระทรวงกำหนดเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบของรถที่ใช้ในการขนส่งและรถที่ใช้แก๊สธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. 2550 กฎกระทรวงกำหนดเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบของรถที่ใช้ในการขนส่งและรถที่ใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. 2551 อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 7 และมาตรา 71 วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 และมาตรา 5 และมาตรา 7 แห่งพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522 ดังต่อไปนี้

แก๊สธรรมชาติอัด หมายความว่าแก๊สธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในสภาพที่ถูกอัดจนมีความดันสูง มีส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นแก๊สมีเทนและมีสถานะเป็นแก๊ส แก๊สปิโตรเลียมเหลว หมายความว่าแก๊สไฮโดรคาร์บอนเหลว ซึ่งประกอบด้วย โพรเพน โพรพินหรือโพรพิลีน นอร์มอลบิวเทน ไอโซบิวเทน ไอโซบิวทิลีน บิวทีนหรือบิวทิลีน หรืออีเทนอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างผสมกัน เครื่องอุปกรณ์และส่วนควบ หมายความว่า เครื่องอุปกรณ์และส่วนควบที่ใช้ติดตั้งในรถที่ใช้ในการขนส่งที่ใช้แก๊สธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง ผู้ติดตั้ง หมายความว่า ผู้ติดตั้งเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบ ผู้ตรวจและทดสอบ หมายความว่าผู้ตรวจและทดสอบเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบและการติดตั้งเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบ รถที่ใช้ในการขนส่งที่ใช้แก๊สธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงต้องมีเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบโดยการกำหนดมาตรฐานและการอนุญาตจะเป็นไปตามประกาศของอธิบดี

เนื้อหาสาระ

1. กฎกระทรวงกำหนดเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบของรถที่ใช้ในการขนส่งที่ใช้แก๊สธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. 2550
2. กฎกระทรวงกำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ของรถที่ใช้แก๊สธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. 2550
3. กฎกระทรวงกำหนดเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบของรถที่ใช้ในการขนส่งที่ใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. 2551
4. กฎกระทรวงกำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ของรถที่ใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. 2551

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายสาระสำคัญของกฎกระทรวง การกำหนดเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบของรถที่ใช้ในการขนส่งได้
2. อธิบายสาระสำคัญของกฎกระทรวง การกำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ของรถได้
3. อธิบายคุณลักษณะของเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบได้
4. บอกชื่อเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบได้

คะแนน

.....

แบบประเมินก่อนการเรียนรู้บทที่ 10

เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้และการติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. กฎกระทรวงกำหนดเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบของรถที่ใช้ในการขนส่งที่ใช้แก๊สธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงประกาศใช้เมื่อปี พ.ศ. ไใด
 - ก. 2553
 - ข. 2552
 - ค. 2551
 - ง. 2550**
2. บุคคลใดเป็นผู้เห็นชอบให้ได้รับเป็นผู้ติดตั้ง ผู้ตรวจสอบ และทดสอบ
 - ก. อธิบดีกรมการขนส่ง**
 - ข. บริษัทที่ได้รับแต่งตั้ง
 - ค. หัวหน้าสำนักงานขนส่งจังหวัด
 - ง. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม
3. ถังหรือภาชนะบรรจุแก๊สธรรมชาติอัดทนความดันการใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่าเท่าใด
 - ก. 40 เมกะปาสคาล
 - ข. 30 เมกะปาสคาล
 - ค. 20 เมกะปาสคาล**
 - ง. 10 เมกะปาสคาล

4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อปฏิบัติของแก๊สธรรมชาติอัด
- ก. อุปกรณ์รับความดันแก๊ส
 - ข. อุปกรณ์ทำไอแก๊สและปรับความดันแก๊ส**
 - ค. ลิ้นป้องกันการไหลเกิน
 - ง. เรือนกักแก๊ส
5. เครื่องอุปกรณ์และส่วนควบแก๊สธรรมชาติอัดข้อใดที่ติดตั้งเพิ่มเติมต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่อธิบดีประกาศ
- ก. อุปกรณ์แสดงค่าความดันแก๊ส
 - ข. อุปกรณ์รับเติมแก๊ส
 - ค. ลิ้นเปิดปิดอัตโนมัติ
 - ง. อุปกรณ์ตรวจวัดความดันหรืออุณหภูมิ**
6. กฎกระทรวงกำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ของรถที่ใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิง ประกาศใช้เมื่อปี พ.ศ. ไດ
- ก. 2550
 - ข. 2551**
 - ค. 2552
 - ง. 2553
7. ผู้ติดตั้ง หมายความว่าอย่างไร
- ก. ผู้ติดตั้งแก๊สธรรมชาติอัด
 - ข. ผู้ติดตั้งแก๊สปิโตรเลียมเหลว
 - ค. ผู้ติดตั้งส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์**
 - ง. ถูกทุกข้อ
8. ผู้ตรวจสอบและทดสอบ หมายความว่าอย่างไร
- ก. ผู้ตรวจสอบและทดสอบส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์และการติดตั้งส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์**
 - ข. ผู้ตรวจสอบและทดสอบการติดตั้งส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์
 - ค. ผู้ตรวจสอบและทดสอบส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์
 - ง. ถูกทุกข้อ

9. ข้อใดไม่ใช่ส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ของแก๊สปิโตรเลียมเหลว

ก. ลี้นบรรจุ

ข. ลิ้นหัวถังที่เปิด-ปิดด้วยมือ

ค. เรือนกักแก๊ส

ง. อุปกรณ์ระบบความดัน

10. การติดตั้งส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ใดที่ต้องทำตามประกาศอธิบดีกำหนด

ก. อุปกรณ์รับเติมแก๊ส

ข. ถังหรือภาชนะบรรจุ

ค. อุปกรณ์ป้องกันการบรรจุเกิน

ง. อุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 10

เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้และการติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์

เฉลยแบบฝึกหัดตอนที่ 1 ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. แก๊สธรรมชาติอัด (Compressed Natural Gas; CNG) หมายความว่าอย่างไร
หมายความว่า แก๊สธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในสภาพที่ถูกอัดจนมีความดันสูง มีส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นก๊าซมีเทนและมีสถานะเป็นก๊าซ
2. เครื่องอุปกรณ์และส่วนควบหมายความว่าอย่างไร
เครื่องอุปกรณ์และส่วนควบที่ใช้ติดตั้งในรถที่ใช้ในการขนส่งและรถยนต์ที่ใช้แก๊ส
3. จงบอกชื่อเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบของรถที่ใช้แก๊สธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงมา 5 ชนิด
 1. ถังหรือภาชนะบรรจุแก๊สธรรมชาติอัด (Cylinder or Container) ชนิดทนความดันในการใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า 20 เมกะปาสคาล (MPa)
 2. อุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ (Pressure Regulator)
 3. อุปกรณ์แสดงค่าความดันก๊าซ (Pressure Indicator)
 4. อุปกรณ์ระบายความดัน (Pressure Relief Device)
 5. ลิ้นหัวถังที่เปิด-ปิดด้วยมือ (Manual Cylinder Valve)
4. แก๊สปิโตรเลียมเหลว” (Liquefied Petroleum Gas; LPG) หมายความว่าอย่างไร
หมายความว่า แก๊สไฮโดรคาร์บอนเหลว ซึ่งโพรเพน โพรพิลหรือโพรพิลีน นอร์มอลบิวเทน ไอโซบิวเทน ไอโซบิวทิลีน บิวทีนหรือบิวทิลีน หรืออีเทนอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างผสมกัน
5. จงบอกชื่อเครื่องมือ อุปกรณ์ และส่วนควบของรถที่ใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิงมา 5 ชนิด
 1. ถังหรือภาชนะบรรจุแก๊สปิโตรเลียมเหลว (Cylinder or Container)
 2. ลิ้นบรรจุ (Filling Valve)
 3. ลิ้นระบายความดัน (Pressure Relief Valve)
 4. ลิ้นกั้นกลับ (Check Valve or Non Return Valve)
 5. ลิ้นเปิด-ปิด (Shut-off Valve)

เฉลยแบบฝึกหัดตอนที่ 2 จงจับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน

.....ณ.	1. Pressure Relief Device	ก. ถังหรือภาชนะบรรจุ
.....ช.	2. Excess Flow Valve	ข. อุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส
.....ช.	3. Filling Valve	ค. อุปกรณ์แสดงค่าความดันแก๊ส
.....ง.	4. Pressure Relief Valve	ง. อุปกรณ์ระบายความดัน
.....ค.	5. Pressure Indicator	จ. ลิ้นหัวถังที่เปิด-ปิดด้วยมือ
.....ญ.	6. Check Valve or Non Return Valve	ฉ. ลิ้นเปิด-ปิดอัตโนมัติ
.....ช.	7. Pressure Regulator	ช. ลิ้นป้องกันการไหลเกิน
.....จ.	8. Manual Cylinder Valve	ซ. ลิ้นบรรจุ
.....ฉ.	9. Automatic Valve	ณ. ลิ้นระบายความดัน
.....ก.	10. Cylinder or Container	ญ. ลิ้นกักเก็บ

ตอนที่ 3 เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

- กฎกระทรวงกำหนดเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบของรถที่ใช้ในการขนส่งที่ใช้แก๊สธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. 2550 ออกตามอำนาจตามมาตราใดในพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522
 - มาตรา 7 และมาตรา 71
 - มาตรา 7 และมาตรา 17
 - มาตรา 17 และมาตรา 27
 - มาตรา 17 และมาตรา 71
- กฎกระทรวงกำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ของรถที่ใช้แก๊สธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. 2550 ออกตามอำนาจในมาตราใด ในพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522
 - มาตรา 3 และมาตรา 5
 - มาตรา 5 และมาตรา 7
 - มาตรา 15 และมาตรา 17
 - มาตรา 17 และมาตรา 71

3. กฎกระทรวงกำหนดเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบของรถที่ใช้ในการขนส่งที่ใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. 2551 ออกตามอำนาจในมาตราใดในพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522
- ก. มาตรา 7 และมาตรา 71
- ข. มาตรา 7 และมาตรา 17
- ค. มาตรา 17 และมาตรา 27
- ง. มาตรา 17 และมาตรา 71
4. กฎกระทรวงกำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ของรถที่ใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. 2551 ออกตามอำนาจในมาตราใด ในพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522
- ก. มาตรา 3 และมาตรา 5
- ข. มาตรา 5 และมาตรา 7
- ค. มาตรา 15 และมาตรา 17
- ง. มาตรา 17 และมาตรา 71
5. แก๊สชนิดใดเป็นส่วนประกอบของแก๊สธรรมชาติอัด
- ก. NGV
- ข. CNG
- ค. LPG
- ง. มีเทน
6. แก๊สชนิดใดเป็นส่วนประกอบของแก๊สปิโตรเลียมเหลว
- ก. โพรเพน
- ข. มีเทน
- ค. LPG
- ง. CNG
7. ข้อใดไม่ใช่เครื่องอุปกรณ์และส่วนควบของแก๊สธรรมชาติอัด
- ก. อุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส
- ข. ลิ้นเปิด-ปิดอัตโนมัติ
- ค. ลิ้นเปิด-ปิดด้วยมือ
- ง. ลิ้นระบายแรงดัน

8. ข้อใดไม่ใช่เครื่องอุปกรณ์และส่วนควบของแก๊สปิโตรเลียมเหลว

ก. ลี้นบรรจุ

ข. ลี้นก้นกลับ

ค. ลี้นป้องกันการไหลเกิน

ง. ลี้นเปิด-ปิด

9. ผู้ตรวจและทดสอบที่ได้รับความเห็นชอบจากอธิบดีก่อนวันที่กฎกระทรวงใช้บังคับ ให้ถือว่าเป็นผู้ตรวจและทดสอบที่ได้รับความเห็นชอบตามกฎกระทรวงต่อไปได้อีกกี่ปี

ก. 1 ปี

ข. 2 ปี

ค. 3 ปี

ง. 4 ปี

10. เครื่องอุปกรณ์และส่วนควบต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ประกาศโดยบุคคลใด

ก. วิศวกรที่ได้รับแต่งตั้ง

ข. หัวหน้าสำนักงานขนส่งจังหวัด

ค. อธิบดีกรมการขนส่ง

ง. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม

คะแนน

.....

แบบประเมินหลังการเรียนรู้บทที่ 10

เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้และการติดตั้งอุปกรณ์แก๊สรถยนต์

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยทำเครื่องหมาย X ตัวเลือกที่ต้องการ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. กฎกระทรวงกำหนดเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบของรถที่ใช้ในการขนส่งที่ใช้แก๊สธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงประกาศใช้เมื่อปี พ.ศ. ไใด
 - ก. 2550
 - ข. 2551
 - ค. 2552
 - ง. 2553
2. บุคคลใดเป็นผู้เห็นชอบให้ได้รับเป็นผู้ติดตั้ง ผู้ตรวจสอบ และทดสอบ
 - ก. บริษัทที่ได้รับแต่งตั้ง
 - ข. หัวหน้าสำนักงานขนส่งจังหวัด
 - ค. อธิบดีกรมการขนส่ง
 - ง. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม
3. ถังหรือภาชนะบรรจุแก๊สธรรมชาติอัด ทนความดันการใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่าเท่าใด
 - ก. 10 เมกะปาสคาล
 - ข. 20 เมกะปาสคาล
 - ค. 30 เมกะปาสคาล
 - ง. 40 เมกะปาสคาล

4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อปฏิบัติของแก๊สธรรมชาติอัด

- ก. อุปกรณ์รับความดันแก๊ส
- ข. ลิ้นป้องกันการไหลเกิน

ค. อุปกรณ์ทำไอแก๊สและปรับความดันแก๊ส

- ง. เรือนกักแก๊ส

5. เครื่องอุปกรณ์และส่วนควบแก๊สธรรมชาติอัดข้อใดที่ติดตั้งเพิ่มเติมต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่อธิบดีประกาศ

ก. อุปกรณ์ตรวจวัดความดันหรืออุณหภูมิ

- ข. อุปกรณ์รับเติมแก๊ส
- ค. ลิ้นเปิด-ปิดอัตโนมัติ
- ง. อุปกรณ์แสดงค่าความดันแก๊ส

6. กฎกระทรวงกำหนดส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ของรถที่ใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิง ประกาศใช้เมื่อปี พ.ศ. ไດ

- ก. 2550

ข. 2551

- ค. 2552

- ง. 2553

7. ผู้ติดตั้ง หมายความว่าอย่างไร

ก. ผู้ติดตั้งส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์

- ข. ผู้ติดตั้งแก๊สปิโตรเลียมเหลว
- ค. ผู้ติดตั้งแก๊สธรรมชาติอัด
- ง. ถูกทุกข้อ

8. ผู้ตรวจสอบและทดสอบ หมายความว่าอย่างไร

- ก. ผู้ตรวจสอบและทดสอบส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์
- ข. ผู้ตรวจสอบและทดสอบการติดตั้งส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์
- ค. ผู้ตรวจสอบและทดสอบส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์และการติดตั้งส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์
- ง. ถูกทุกข้อ

9. ข้อใดไม่ใช่ส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ของแก๊สปิโตรเลียมเหลว

- ก. ลิ้นบรรจุก
- ข. อุปกรณ์ระบบความดัน
- ค. เรือนกักแก๊ส

ง. ลิ้นหัวถังที่เปิดปิดด้วยมือ

10. การติดตั้งส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ใดที่ต้องทำตามประกาศอธิบดีกำหนด

- ก. อุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
- ข. ถังหรือภาชนะบรรจุ
- ค. อุปกรณ์ป้องกันการบรรจุเกิน
- ง. อุปกรณ์รับเติมแก๊ส