



## ใบงานที่ 1 หน่วยที่ 10

รหัสวิชา 20101-2001

ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

สอนครั้งที่ 10

หน่วยที่ 10 เรื่อง งานบริการระบบเชื้อเพลิงแบบอิเล็กทรอนิกส์

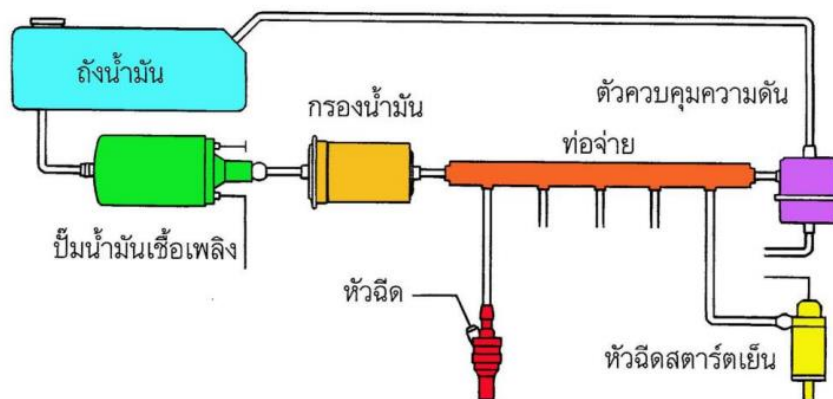
เวลา 7 ชั่วโมง

### จุดประสงค์

1. บอกชื่ออุปกรณ์ของระบบเชื้อเพลิงได้
2. อธิบายวงจรการไหลของน้ำมันเชื้อเพลิงได้
3. อธิบายการทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้
4. บอกหน้าที่ของกรองน้ำมันเชื้อเพลิงได้
5. บอกหน้าที่ของท่อจ่ายน้ำมันได้
6. บอกหน้าที่ของตัวควบคุมความดันน้ำมันเชื้อเพลิงได้
7. อธิบายการทำงานของตัวควบคุมความดันน้ำมันเชื้อเพลิงได้
8. ตรวจสอบความดันน้ำมันเชื้อเพลิงได้
9. เพื่อให้มีทัศนียภาพที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัยและรักษาสภาพแวดล้อม

### สาระการเรียนรู้

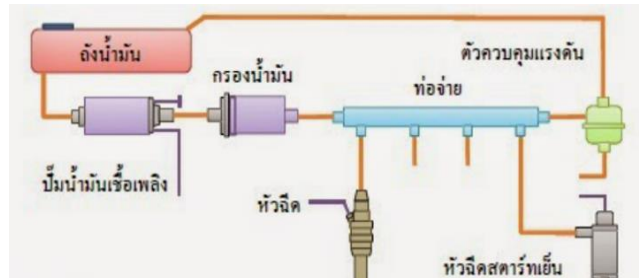
ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ( Electronic Fuel Injection System ) หรือเรียกว่า ระบบ EFI เป็นระบบการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้กับเครื่องยนต์ โดยใช้หัวฉีดที่มีการควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือคอมพิวเตอร์



## ส่วนประกอบของระบบ EFI มีอยู่ 3 ส่วน

### 1. ระบบเชื้อเพลิง (Fuel system) การส่งจ่ายเชื้อเพลิงประกอบไปด้วย

1. ถังน้ำมันเชื้อเพลิง
2. ปั๊มส่งน้ำมันเชื้อเพลิง
3. กรองน้ำมันเชื้อเพลิง
4. หัวฉีดสตาร์ท
5. ตัวควบคุมแรงดันเชื้อเพลิง
6. หัวฉีด



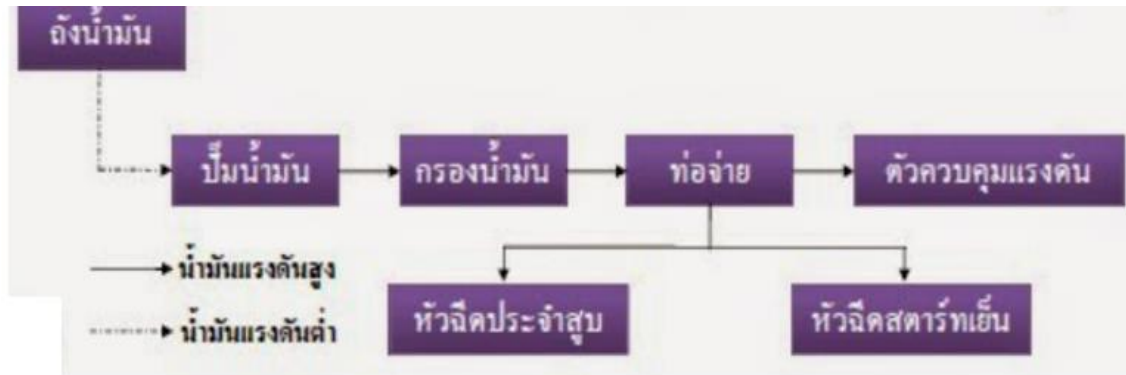
### 2. ระบบป้อนอากาศ ( Air induction system ) ระบบอากาศเข้าเครื่องยนต์

1. เซ็นเซอร์ควบคุมขณะสตาร์ทเครื่องยนต์
2. เซ็นเซอร์ควบคุมอุณหภูมิอากาศ
3. เซ็นเซอร์อุณหภูมิอากาศ
4. เซ็นเซอร์ตำแหน่งลิ้นเร่ง
5. เซ็นเซอร์ตรวจวัดออกซิเจน
6. เซ็นเซอร์วัดปริมาตรอากาศ/ตรวจจับการไหลของอากาศ

- 3. ระบบควบคุม ECU ( Electronics Control Unit ) การควบคุมด้วยระบบสมองกล หรือ กล่อง ECU (Electronic Control Unit) เป็นกล่องอุปกรณ์ที่ประมวลผลเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่รับข้อมูลต่างๆของตัวรถมาประมวลผลเพื่อการควบคุมการส่งจ่ายน้ำมันและการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ให้ทำงานได้ตามมาตรฐานของเครื่องยนต์ กล่อง ECU ในรถยนต์เป็นแบบ Standard กล่อง ECU ที่ติดมากับรถยนต์ ซึ่งกล่อง ECU ชนิดนี้จะป้อนข้อมูลมาพร้อมแล้วจากโรงงาน กล่อง ECU ชนิดนี้บางรุ่นก็สามารถเปลี่ยน Rom หรือ Eprom ได้ บางรุ่นก็ไม่สามารถเปลี่ยนได้



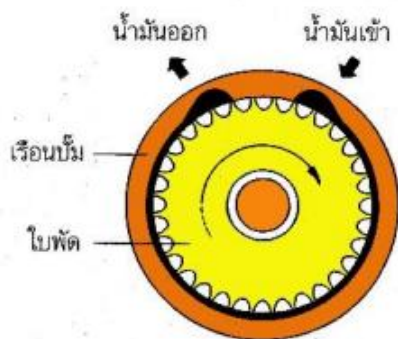
## วงจรการไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง



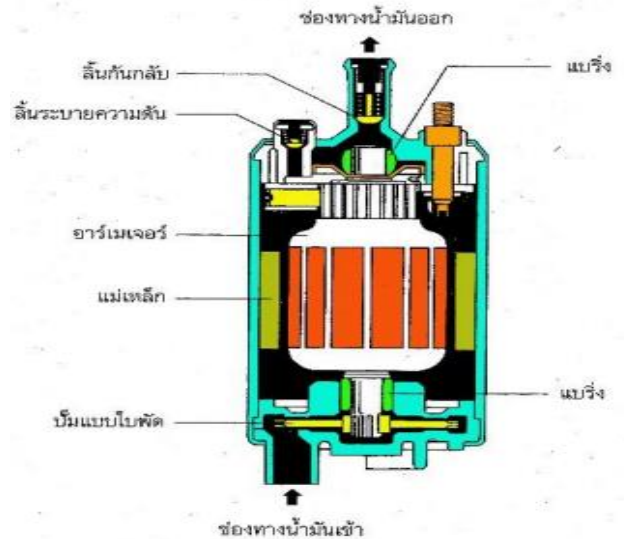
### ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

จะทำงานด้วยไฟฟ้ากระแสตรง แรงเคลื่อนไฟฟ้า 12 โวลต์ ซึ่งจะมีการ ออกแบบให้ ตัวปั๊มน้ำมันกับตัวมอเตอร์ไฟฟ้า อยู่เป็นชุดเดียวกัน เป็นอุปกรณ์ติดตั้งกับรถยนต์ที่ใช้ระบบ ฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ สามารถแบ่งชนิดของ ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงออกตามลักษณะของการติดตั้งได้ 2 แบบ

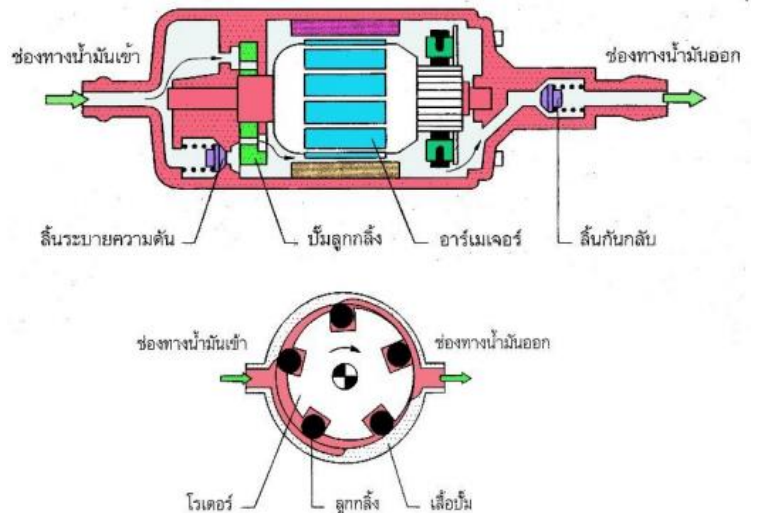
คือ 1. แบบในถัง (In Tank) โครงสร้างของตัวปั๊มจะเป็นลักษณะใบพัด ดังรูป



โครงสร้างของปั๊มแบบใบพัด

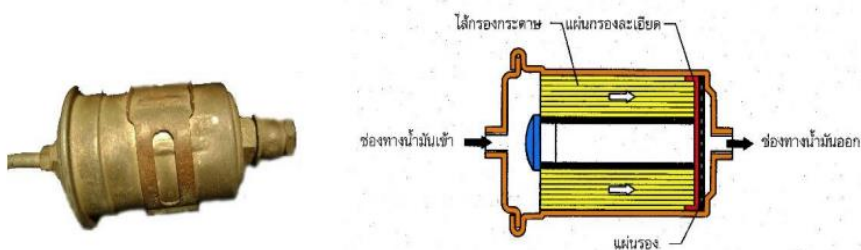


2. แบบนอกถัง (In Line) โครงสร้างของตัวปั๊มจะเป็นลักษณะลูกกลิ้งดังรูปขวามือ ซึ่งจะมี หลักการทำงานคล้ายกัน ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงจะทำงานก็ต่อเมื่อเครื่องยนต์ทำงานเท่านั้น ถ้าเปิดสวิตช์ จุดระเบิด ตำแหน่ง ON เครื่องยนต์ยังไม่ทำงาน ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงก็จะยังไม่ทำงาน ดังนั้น จึงเป็น คุณลักษณะพิเศษ ในด้านความปลอดภัย ของเครื่องยนต์ที่ใช้ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์



### กรองน้ำมันเชื้อเพลิง

ทำหน้าที่กรองเอาสิ่งสกปรกต่างๆ ที่ปะปนมากับน้ำมันเชื้อเพลิงออกไป ก่อนจะส่งน้ำมันที่สะอาดแล้วไปยัง หัวฉีดหลัก และหัวฉีดสตาร์ทเย็น การติดตั้งกรองน้ำมันเชื้อเพลิง จะอยู่ระหว่างทางออกของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง กับทางเข้าของท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งจะมีรูปร่างดัง รูปที่ 2.8



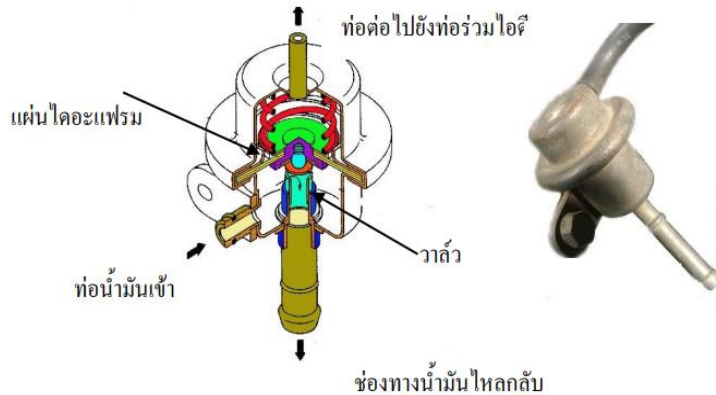
### ท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง

เป็นอุปกรณ์สำหรับส่งน้ำมันไปยังหัวฉีด จะมีลักษณะค่อนข้างโตและแข็งแรง เพื่อจะได้ทนแรงดันได้สูง และมีที่มากเพียงพอที่จะเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงไว้สำหรับหัวฉีดหลัก และหัวฉีดสตาร์ทเย็น จะมีรูปร่างดังภาพข้างล่าง

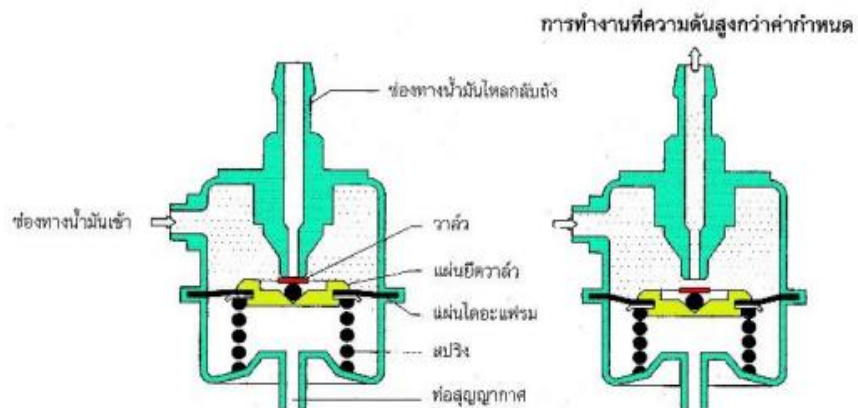


## ตัวควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับควบคุมค่าความแตกต่างระหว่าง ความดันของ น้ำมันเชื้อเพลิงในระบบ กับ ความดันของอากาศในท่อร่วมไอดี ให้มีสภาวะคงที่ตลอดเวลา เพื่อให้ ปริมาณการการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงต่อ หนึ่งหน่วยเวลามีค่าเท่ากันเสมอ



การทำงานของตัวควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง ตัวควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง กับท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่ง อุปกรณ์ทั้งสองตัวนี้จะถูกยึด ติดกัน น้ำมันเชื้อเพลิงจะไหลเข้าไปยังท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ถ้าหากแรงดันของ น้ำมันเชื้อเพลิงสูงเกิน กว่าที่กำหนดไว้จะเอาชนะแรงดันของสปริง น้ำมันเชื้อเพลิงจะดันให้แผ่น ไดอะแฟรมยุบลง แผ่นวาล์ว ที่ติดกับแผ่นไดอะแฟรมจะเปิดออก ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิง ไหลออกจากตัวควบคุม แรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง กลับสู่ถังเก็บ ทำให้ค่าของแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง ถูกควบคุมไว้ที่ค่า ค่าหนึ่งตามแรงดัน ของสปริง ที่ บริษัทผู้ผลิตได้ออกแบบไว้ โดยทั่วไปจะควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงไว้ ที่ 2.55 กิโลกรัมต่อ ตาราง เซนติเมตร



คำสั่ง : ให้ตรวจสอบหัวฉีดหลัก

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การตรวจสอบความต้านทานของหัวฉีดหลัก และการตรวจสอบรีเลย์เปิดวงจร  
ก่อนลงมือปฏิบัติงานต้องศึกษารายละเอียดจากคู่มือการซ่อมเครื่องยนต์ด้วย

1. ถอดปลั๊กหัวต่อสายไฟฟ้าที่หัวฉีดออก



2. นำมัลติมิเตอร์ มาวัดความต้านทานของขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าในหัวฉีดที่ปลั๊กหัวต่อกับหัวฉีด

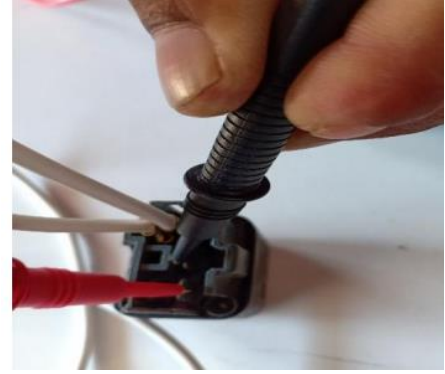


3. บันทึกผลค่าความต้านทานของขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าที่วัดค่าได้ในใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน

4. การตรวจสอบรีเลย์เปิดวงจร ต่อสายจ่ายกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่  
เข้าที่ ขั้ว STA และ E1 ตามรูป



5. ใช้มัลติมิเตอร์วัดการต่อเนื่องระหว่างขั้ว +B และ FP ตามรูป



6. ต่อสายจ่ายกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เข้ากับขั้ว +B และ FC



7. ใช้มัลติมิเตอร์วัดการต่อเนื่องระหว่างขั้ว +B และ FP



8. บันทึกผลลงในใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน

## ใบบันทึกผลการปฏิบัติงาน

1. ตรวจสอบการต่อเนื่องระหว่างขั้ว STA และ E1 ด้วยมัลติมิเตอร์

( ) ต่อเนื่อง ( ) ไม่ต่อเนื่อง

**สรุปผล** แสดงว่าขดลวด L2 ภายในรีเลย์ ( ) ปกติ ( ) ขาดชำรุด

2. ตรวจสอบการต่อเนื่องระหว่างขั้ว +B และ FC ด้วยมัลติมิเตอร์

( ) ต่อเนื่อง ( ) ไม่ต่อเนื่อง

**สรุปผล** แสดงว่าขดลวด L1 ภายในรีเลย์ ( ) ปกติ ( ) ขาดชำรุด

3. ตรวจสอบว่ามีการต่อเนื่องระหว่างขั้ว +B และ FP

( ) ต่อเนื่อง ( ) ไม่ต่อเนื่อง

**สรุปผล** แสดงว่าหน้าสัมผัส ขั้วสะพานไฟภายในรีเลย์ ( ) ปกติ ( ) ชำรุด

4. ต่อสายจ่ายแรงเคลื่อนไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เข้าระหว่างขั้ว STA และ E1 แล้วตรวจสอบว่ามีการต่อเนื่องวงจรระหว่างขั้ว +B และ FP ด้วยมัลติมิเตอร์

( ) ต่อเนื่อง ( ) ไม่ต่อเนื่อง

**สรุปผล** แสดงว่าหน้าสัมผัส ขั้วสะพานไฟภายในรีเลย์ ( ) ปกติ ( ) ชำรุด

5. ต่อสายจ่ายแรงเคลื่อนไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เข้าระหว่างขั้ว +B และ FC ตรวจสอบว่ามีการต่อเนื่องวงจรระหว่างขั้ว +B และ FP

( ) ต่อเนื่อง ( ) ไม่ต่อเนื่อง

**สรุปผล** แสดงว่าหน้าสัมผัส ขั้วสะพานไฟภายในรีเลย์ ( ) ปกติ ( ) ชำรุด

6. จากการตรวจสอบการต่อเนื่องและการท างานแสดงว่ารีเลย์เปิดวงจร ( ) ดี ( ) เสีย

**สรุปผล**.....