

ระบบฉีดเชื้อเพลิงรถจักรยานยนต์

ฮอนด้า PGM-FI

สมองกลอัจฉริยะแห่งการจ่ายน้ำมัน



รายวิชา งานจักรยานยนต์ สาขาวิชาช่างยนต์

วิทยาลัยการอาชีพสระบุรี

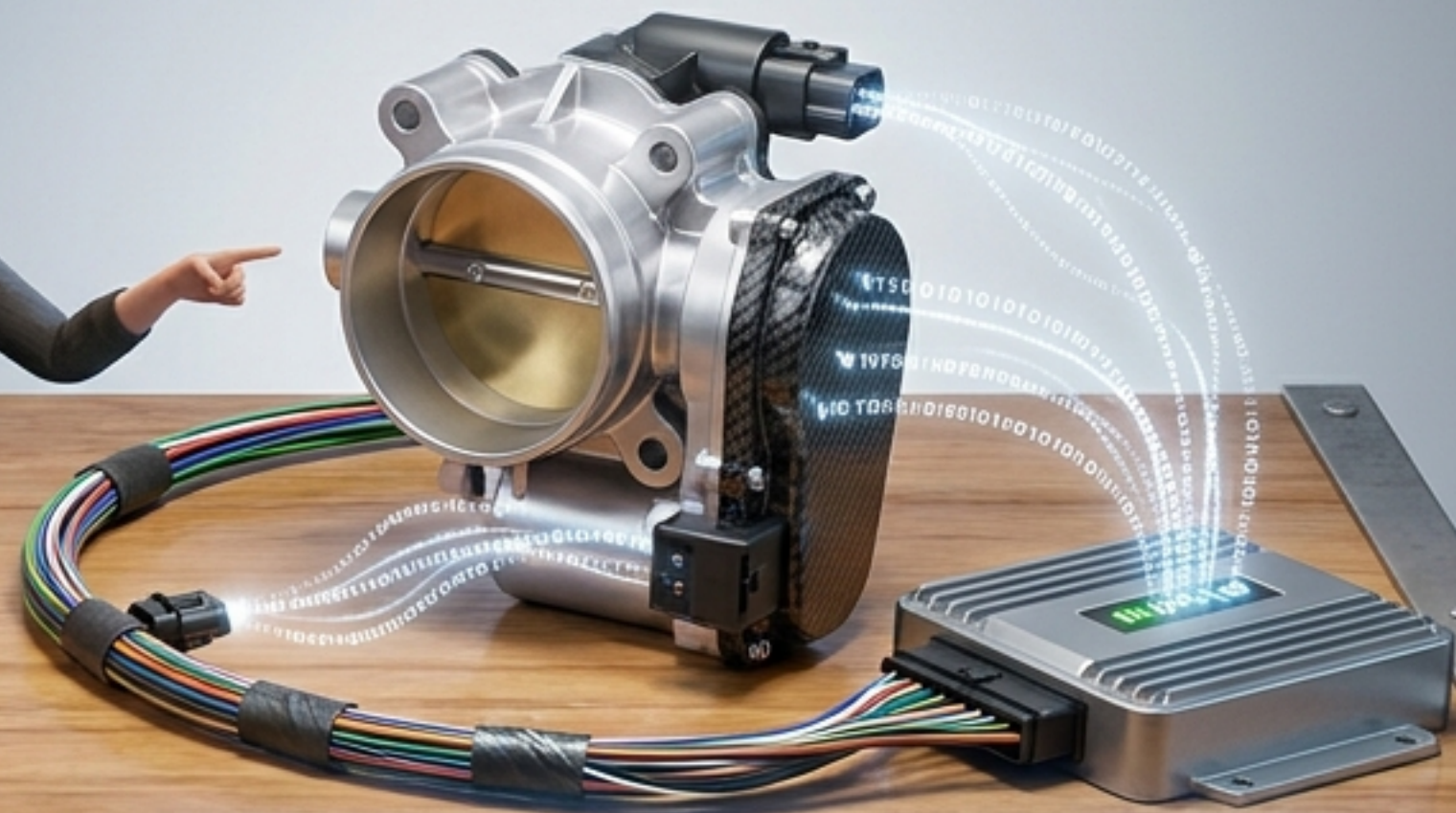
ผู้สอน ครูณัฐกิตติ์ เสมอเหมือน

สำหรับนักเรียนระดับ
ปวช.2

PGM-FI คืออะไร?



ระบบเดิม (คาร์บูเรเตอร์)
จ่ายน้ำมันด้วยแรงดูดอากาศเชิงกล



ระบบ PGM-FI
จ่ายน้ำมันด้วยหัวฉีดควบคุมโดยไมโครคอมพิวเตอร์

เผาไหม้สมบูรณ์ที่สุดด้วยอัตราส่วน:
อากาศ 15 ส่วน ต่อ น้ำมัน 1 ส่วน

วิวัฒนาการ PGM-FI ของ Honda

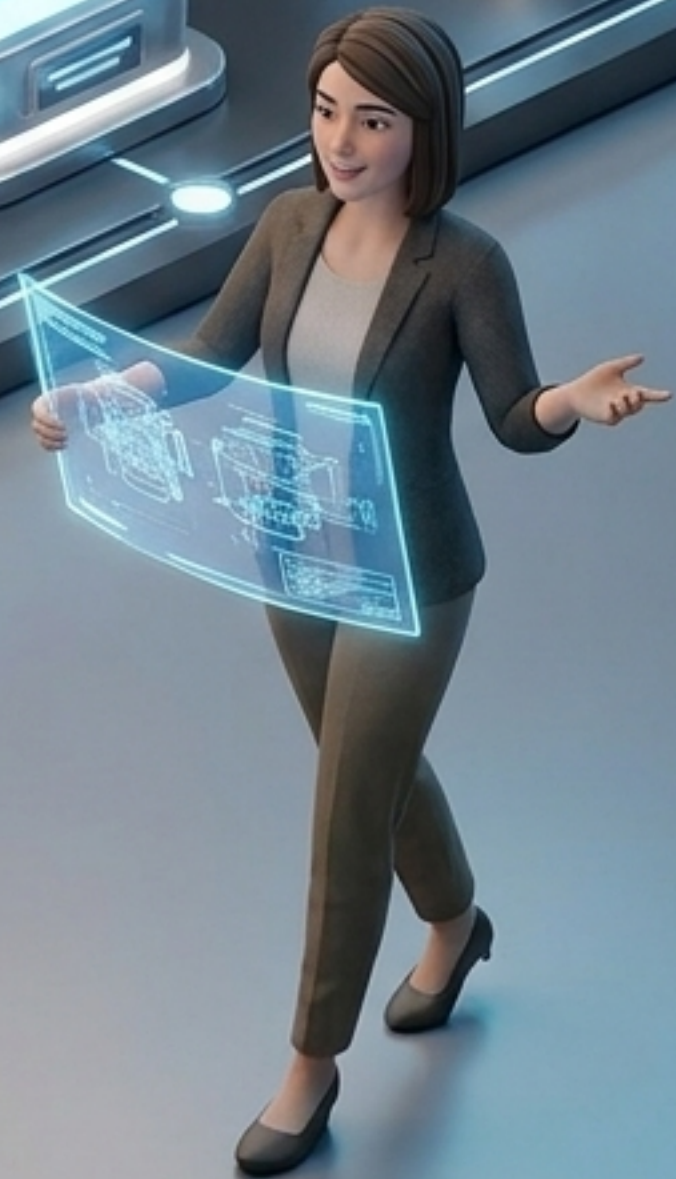
Step 1: ยุคบุกเบิก
กล่อง ECM และเรือนลิ้นเร่ง
ติดกัน, ท่อน้ำมันไป-กลับ

Step 2: แยกส่วนประกอบ
แยกกล่อง ECM,
ใช้ท่อน้ำมันเส้นเดียว

Step 3: ยุคเพิ่มความฉลาด
เพิ่มตัวตรวจจับ O₂ (O₂ Sensor)

Step 4: ยุคลดทอนเซ็นเซอร์
เหลือแค่ TP, เพิ่มโหมดความสูง
(Altitude Mode)

Step 5: ยุคปัจจุบัน
ลูกสูบเล็กลง, ระบบชดเชยน้ำมันอัจฉริยะ

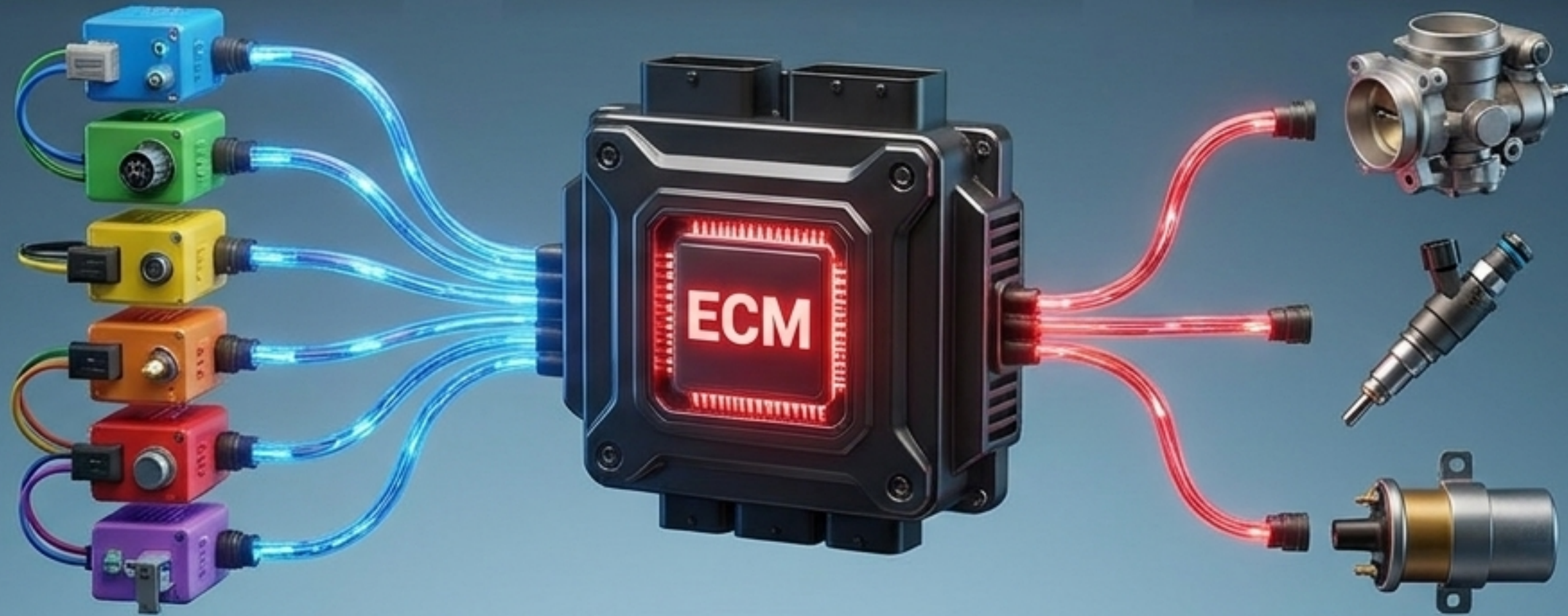


สถาปัตยกรรมระบบ: รับข้อมูล → ประมวลผล → สั่งการ

ชุดรับสัญญาณ (Sensors):
ตรวจจับสภาพแวดล้อม

สมองกล (ECM):
คำนวณปริมาณน้ำมันและจุดระเบิด

ชุดปฏิบัติงาน (Outputs):
ทำงานตามคำสั่ง



สัมพัทธ์ทั้ง 6 ของ PGM-FI



EOT: ตรวจสอบอุณหภูมิน้ำมันเครื่อง
(ความร้อนเครื่องยนต์)

CKP: ตรวจสอบความเร็วรอบและ
ตำแหน่งเพลาช้อเหวี่ยง

O2 Sensor:
ตรวจสอบปริมาณออกซิเจนในไอเสีย



MAP: ตรวจสอบความดันในท่อไอดี
(บอกปริมาณอากาศ)

IAT: ตรวจสอบอุณหภูมิอากาศเข้า

TP: ตรวจสอบตำแหน่ง
การเปิด-ปิดลิ้นเร่ง

สมองกลคิดวิเคราะห์อย่างไร?

อากาศเย็น / เครื่องเย็น



เซ็นเซอร์ IAT/EOT
ตรวจพบอุณหภูมิต่ำ

ECM วิเคราะห์ว่าอากาศหนาแน่น

สั่งหัวฉีดจ่ายน้ำมัน
เพิ่มขึ้น (↑)



เผาไหม้ไม่สมบูรณ์



O2 Sensor
ตรวจพบออกซิเจนในไอเสียน้อย

ECM วิเคราะห์ว่าน้ำมันหนาเกินไป

สั่งหัวฉีดจ่ายน้ำมัน
ลดลง (↓)



หัวใจของระบบ: ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง



- ตำแหน่ง: ติดตั้งที่จุดต่ำสุดของถังน้ำมัน
- แรงดันคงที่: รักษาแรงดันไว้ที่ 294 kPa เสมอ
- ความสะอาด: มีกรองน้ำมันเชื้อเพลิงกรองสิ่งสกปรกขนาด 10 ไมครอน
- การควบคุม: มี Pressure Regulator ระบายน้ำมันส่วนเกิน

โครงสร้างภายในของหัวฉีด

ขดลวดโซลีนอยด์:
ตัวสร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้า



พลาเจอร์ / เข็มหัวฉีด:
ตัวเปิด-ปิดรูฉีดน้ำมัน
สปริงโซลีนอยด์:
ดันเข็มหัวฉีดให้ปิดเมื่อไม่มีกระแสไฟ

กรองละเอียด: ดักจับฝุ่นละอองชิ้นสุดท้าย

ปริมาณน้ำมันที่ฉีดออกมา ขึ้นอยู่กับ
ระยะเวลา ที่เข็มหัวฉีดยกตัวเปิดค้างไว้

กระบวนการทำงานของหัวฉีด



คำสั่งจากสมอง:
ECM
จ่ายกระแสไฟไปที่หัวฉีด



พลังแม่เหล็ก:
ขดลวดสร้างสนามแม่เหล็ก
ดูดเข็มหัวฉีดให้ยกตัวขึ้น



การฉีดเป็นฝอย: รูเปิด
น้ำมันแรงดันสูงพุ่งออกมาเป็น
ฝอยละออง

ระบบวิเคราะห์ข้อขัดข้องและโปรแกรมสำรอง

สถานะปกติ - Normal



2 วินาที
(ใช้ระบบ)

2 วินาที (ใช้ระบบ)

สถานะผิดปกติ - Error



ระบบป้องกัน (Failsafe System):

หากเซ็นเซอร์บางตัวเสีย ECM จะใช้โปรแกรมสำรองเพื่อให้รถวิ่งต่อไปได้ชั่วคราว (ยกเว้นเซ็นเซอร์เพลลาข้อเหวี่ยงหรือหัวฉีดเสีย เครื่องยนต์จะหยุดทำงานทันที)



การอ่านรหัสกะพริบ (Decoding the Blinks)

Visual Math

กะพริบยาว (1.3 วินาที) = 10



กะพริบสั้น (0.3 วินาที) = 1



ตัวอย่าง: รหัส 25

$$\text{Long Bar} + \text{Long Bar} + \text{Short Circle} + \text{Short Circle} + \text{Short Circle} = 25$$

→ เซ็นเซอร์นี้ออกทำงานผิดปกติ

ตารางวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้น



อาการ (Symptom)	การตรวจสอบ (Check)
 เครื่องยนต์หมุนแต่สตาร์ทไม่ติด (ไม่มีเสียงปั๊มทำงาน)	 ตรวจสอบวงจรไฟเลี้ยงกล่อง ECM / สายกราวด์ขัดข้อง
 สตาร์ทติดยาก / รอบเดินเบาไม่เรียบ / ดับ	 ตรวจสอบสกรูปรับอากาศ วงจรเดินเบา, สภาพท่อไอดีร้อน, ทางเดินน้ำมัน
 ไฟ PGM-FI ติดค้าง (เครื่องยนต์ทำงานปกติ)	 ตรวจสอบวงจรหลอดไฟ PGM-FI เกิดการลัดวงจร

ข้อควรระวังและความปลอดภัยในเวิร์กช็อป



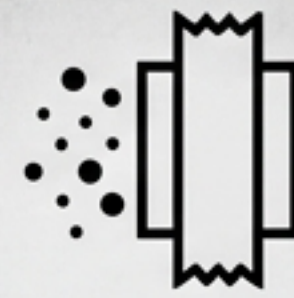
ระบายแรงดัน:
ก่อนปลดท่อน้ำมัน
ต้องปลดข้อต่อเร็ว
(Quick Connect) ที่ปั๊ม
น้ำมันเสมอเพื่อกันน้ำมันพุ่ง



ห้ามเกิดประกายไฟ:
ทำงานในที่อากาศถ่ายเท
ห้ามสูบบุหรี่หรือทำให้
เกิดประกายไฟ



ระวังการตกหล่น:
อย่าทำเรื่อนลื่นเร่งตกหล่น
เซ็นเซอร์อาจเสียหาย



ป้องกันฝุ่น:
ใช้เทปปิดช่องไอดีหลัง
ถอดเรื่อนลื่นเร่งออก
ป้องกันสิ่งสกปรกเข้าเครื่อง



บทสรุป PGM-FI สมอองกลสิ่งจ่ายน้ำมัน



1. **รู้สึก (Sense):** เซ็นเซอร์ทั้ง 6
ตรวจจับสภาพเครื่องยนต์
อย่างแม่นยำ

2. **คิด (Think):** ECM
คำนวณหาอัตราส่วน 15:1
ที่สมบูรณ์ที่สุด

3. **ทำ (Act):** ป้อนและหัวฉีดฉีด
ละอองน้ำมันด้วยแรงดัน 294
kPa อย่างไม่ที่ติ

เข้าใจทฤษฎีให้ถ่องแท้ เพื่อการแก้ปัญหาน้ำงานอย่างมืออาชีพ
ขอขอบคุณนักเรียน ปวช.2 สาขาวิชาช่างยนต์ ทุกคน!