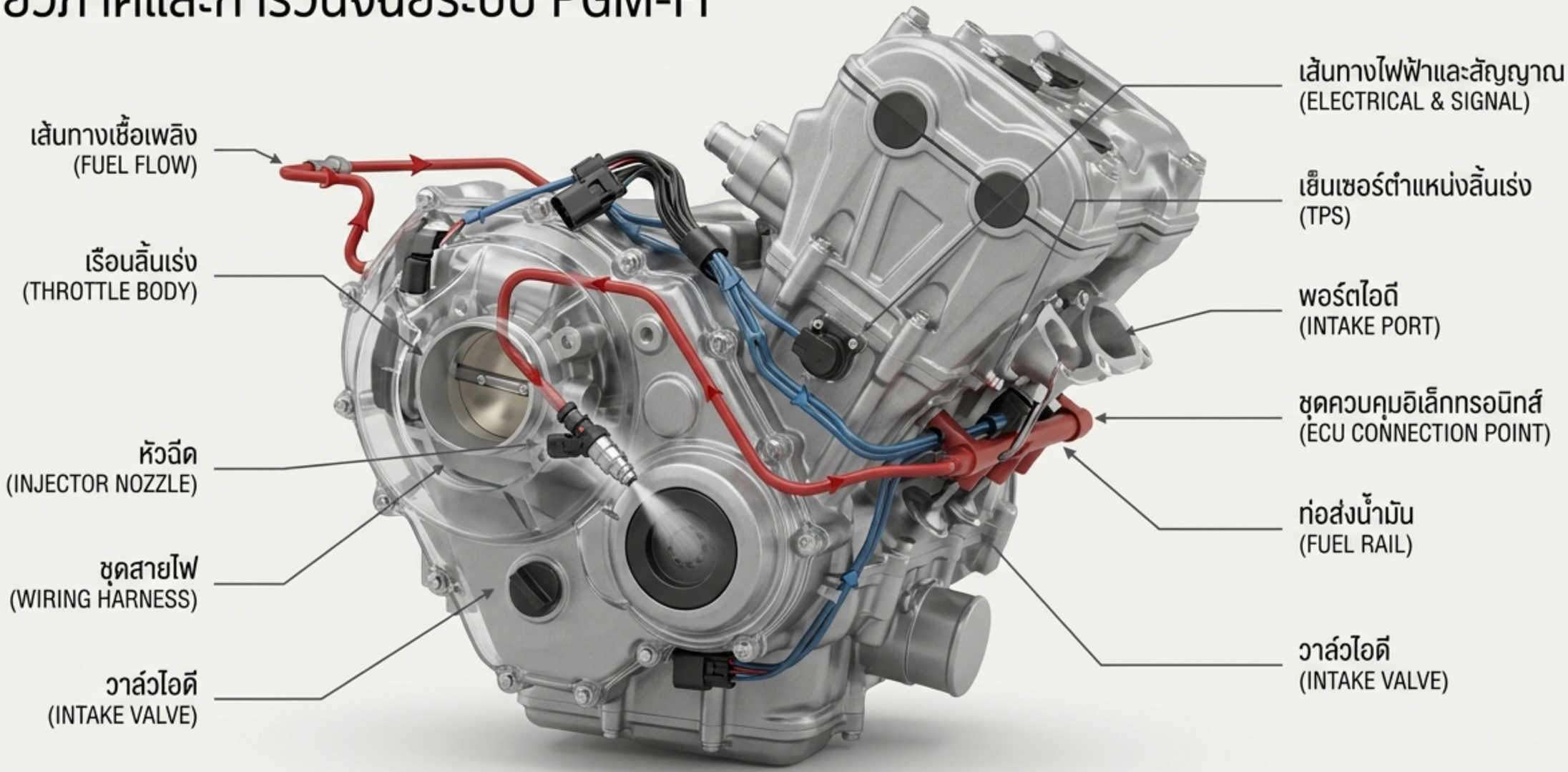
ระบบฉีดเชื้อเพลิงแบบอิเล็กทรอนิกส์ในรถจักรยานยนต์

กายวิภาคและการวินิจฉัยระบบ PGM-FI



NotebookLM

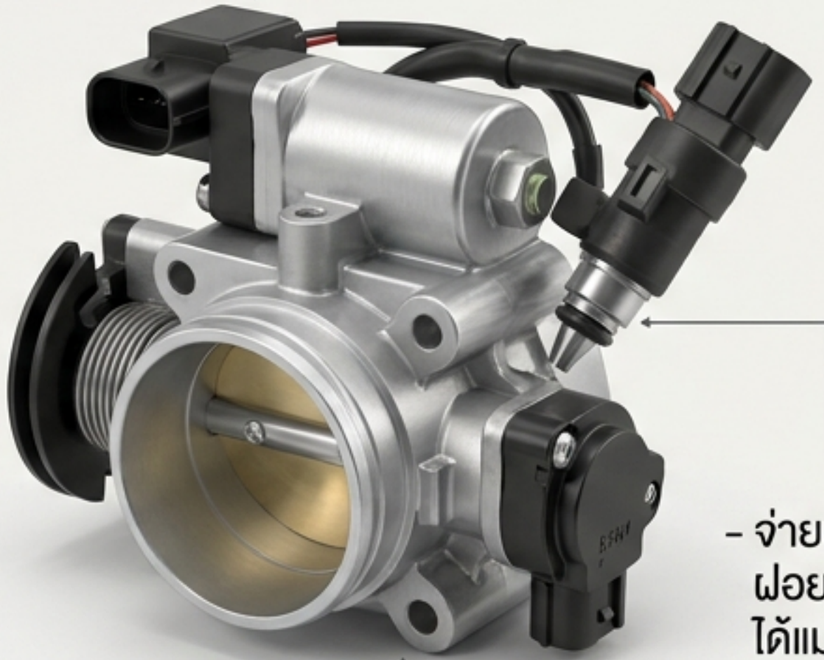
วิวัฒนาการระบบจ่ายเชื้อเพลิง

ระบบคาร์บูเรเตอร์ (Mechanical/Analog)

- อาศัยแรงดูดอากาศตามธรรมชาติ
- จ่ายน้ำมันคงที่ตามการตั้งค่ากลไก

VS

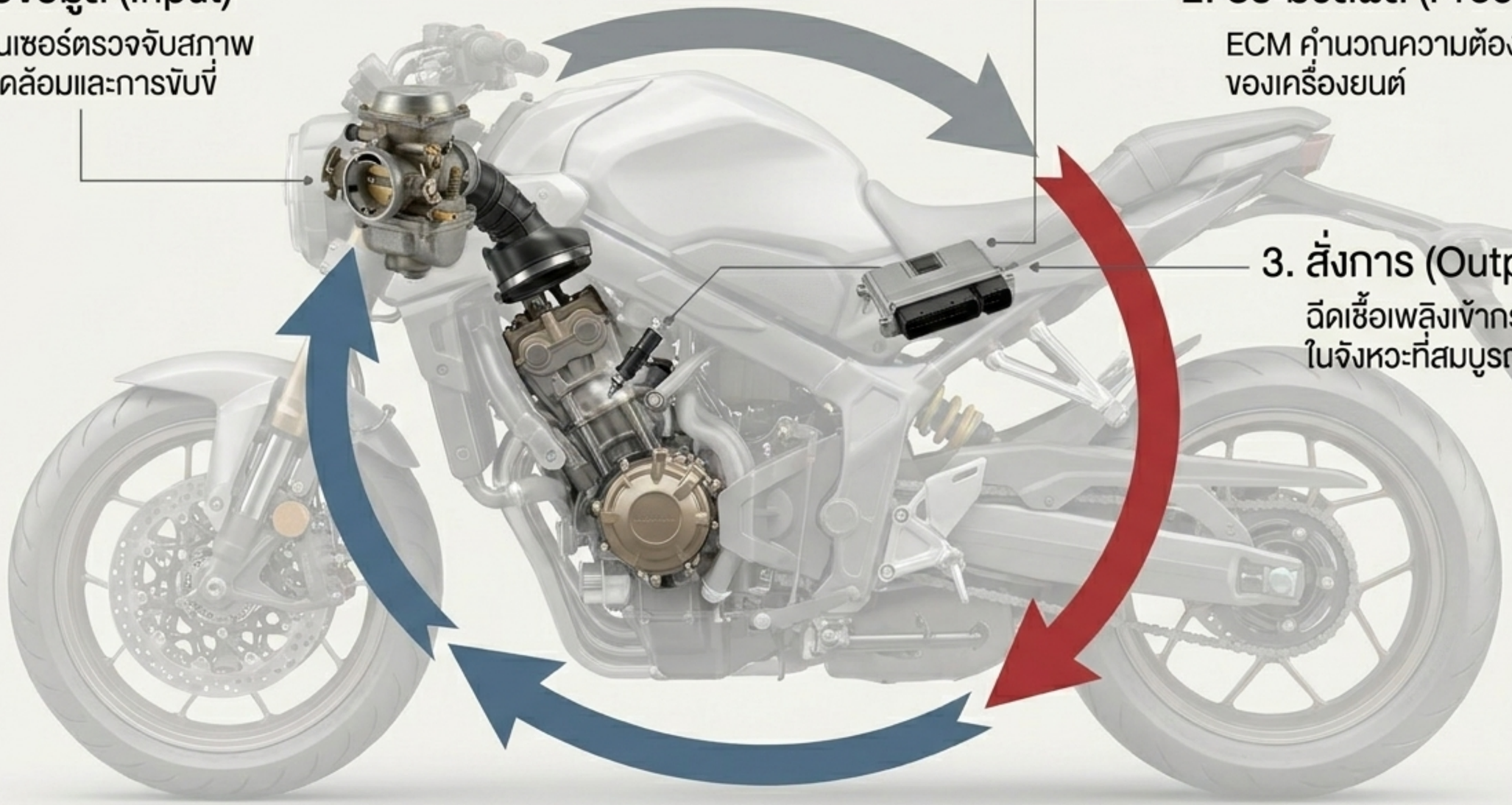
ระบบ PGM-FI (Digital/Precision)



- ควบคุมด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ (ECM)
- จ่ายน้ำมันเป็นฝอยละอองได้แม่นยำ
- ปรับปริมาณเชื้อเพลิงตามสภาวะเครื่องยนต์แบบเรียลไทม์

NotebookLM

วัฏจักรการทำงานของระบบ PGM-FI



1. รับข้อมูล (Input)

เซนเซอร์ตรวจจับสภาพแวดล้อมและการขับขี่

2. ประมวลผล (Process)

ECM คำนวณความต้องการของเครื่องยนต์

3. สั่งการ (Output)

ฉีดเชื้อเพลิงเข้ากระบอกสูบในจังหวะที่สมบูรณ์แบบ

NotebookLM

ส่วนประกอบและหน้าที่ของอุปกรณ์

กลุ่มที่ 1:
ตัวตรวจจับสัญญาณ (Sensors)

ส่งข้อมูลสภาพเครื่องยนต์ให้สมองกล

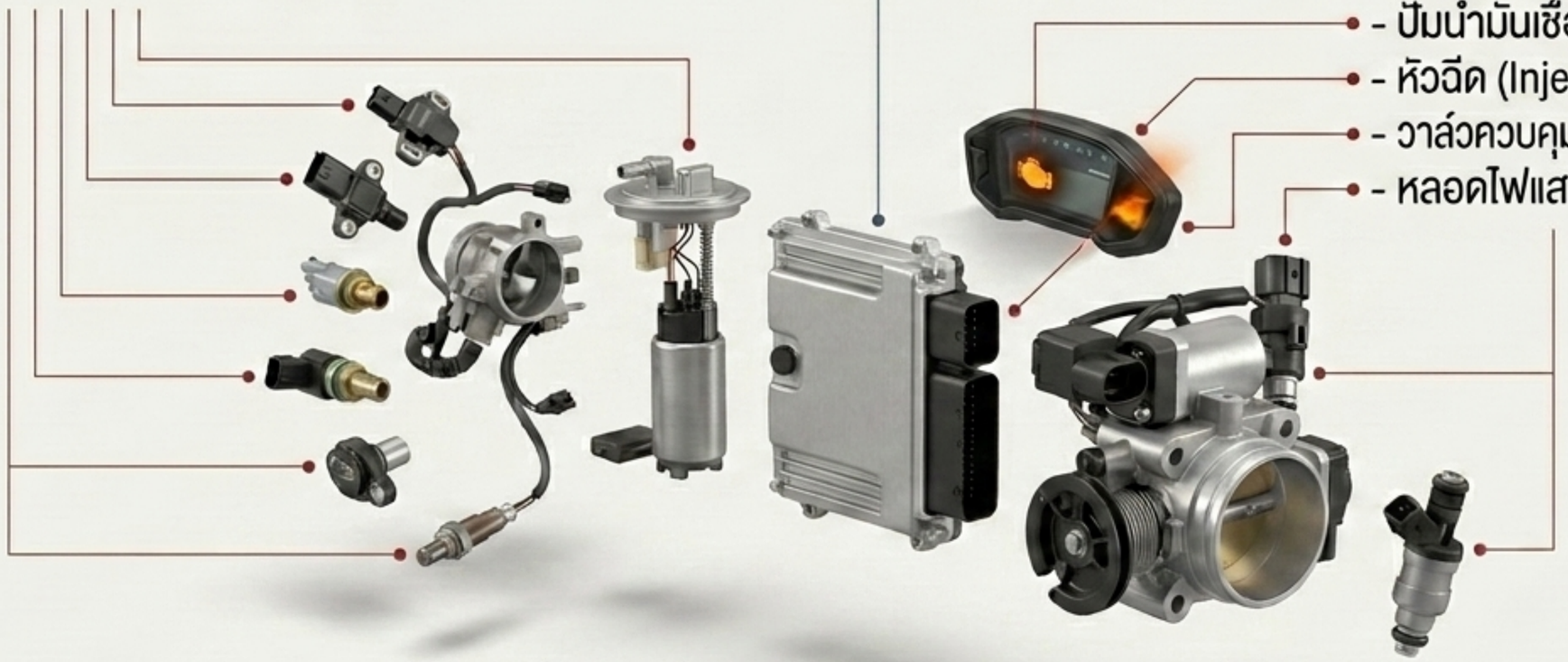
กลุ่มที่ 2 : กล่องควบคุม (ECM)

ไมโครคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่ประมวลผล

กลุ่มที่ 3:
อุปกรณ์ทำงาน (Actuators)

รับคำสั่งเพื่อปฏิบัติงาน ประกอบด้วย:

- ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Pump)
- หัวฉีด (Injector)
- วาล์วควบคุมอากาศวงจรเดินเบา (IACV)
- หลอดไฟแสดงการทำงาน (FI)



NotebookLM

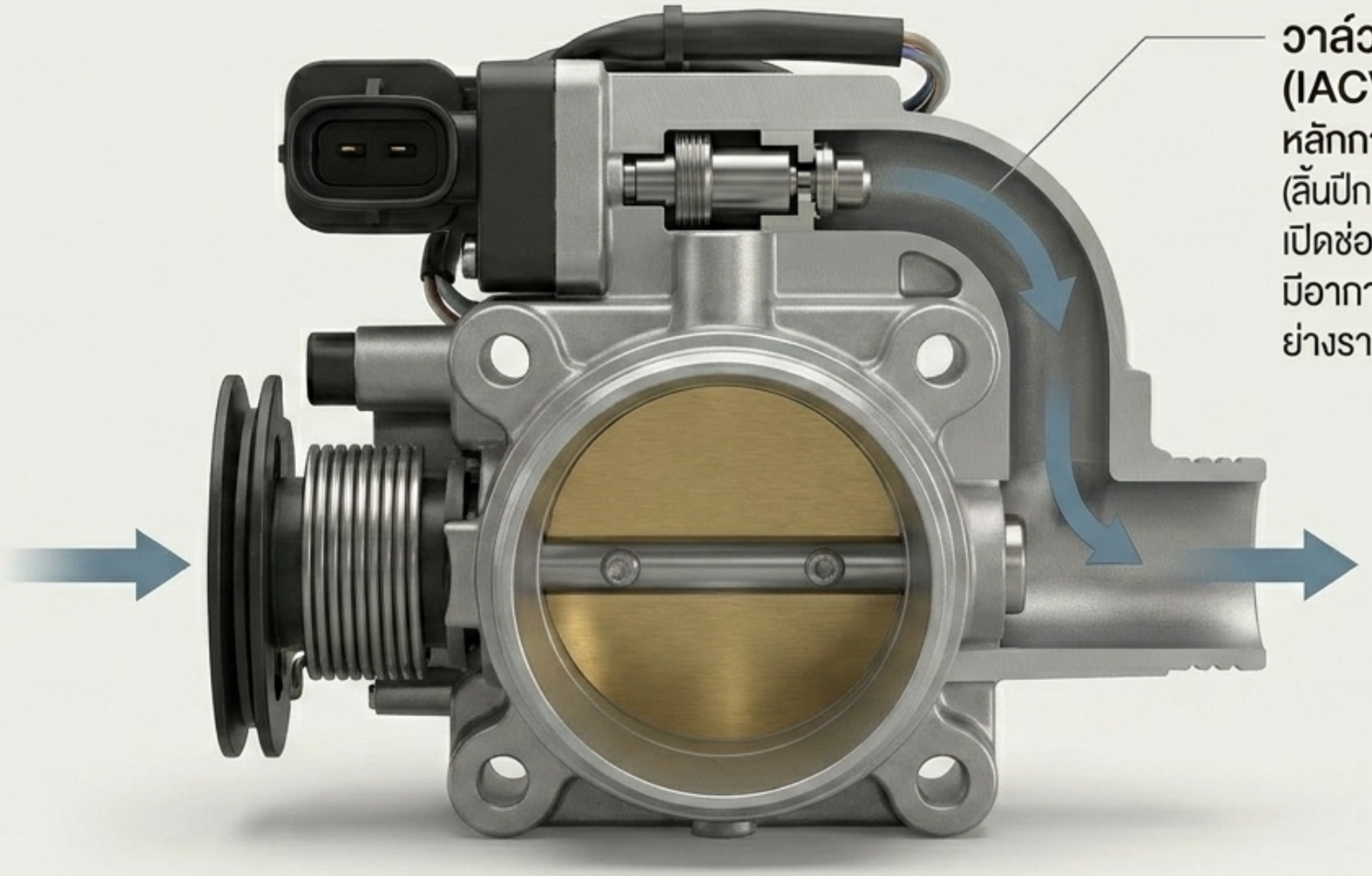
ระบบสร้างแรงดันและฉีดละอองเชื้อเพลิง

ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Pump)
สร้างแรงดันเชื้อเพลิงให้คงที่ ส่งผ่านท่อไปยังหัวฉีด

หัวฉีด (Injector)
วาล์วแม่เหล็กไฟฟ้า (Solenoid) รับสัญญาณจาก ECM เพื่อเปิด-ปิด ฉีดน้ำมันเป็นฝอยละออง เข้าห้องเผาไหม้

NotebookLM

การควบคุมวงจรเดินเบา (Idle Air Control)



วาล์วควบคุมอากาศวงจรเดินเบา (IACV)

หลักการทำงาน: เมื่อผู้ขับขี่ไม่ได้บิดคันเร่ง (ลิ้นปีกผีเสื้อปิดสนิท) ECM จะสั่งการให้ IACV เปิดช่องทางเบี่ยงอากาศ เพื่อให้เครื่องยนต์มีอากาศหายใจและรักษารอบเดินเบาได้อย่างราบรื่นโดยไม่ดับ

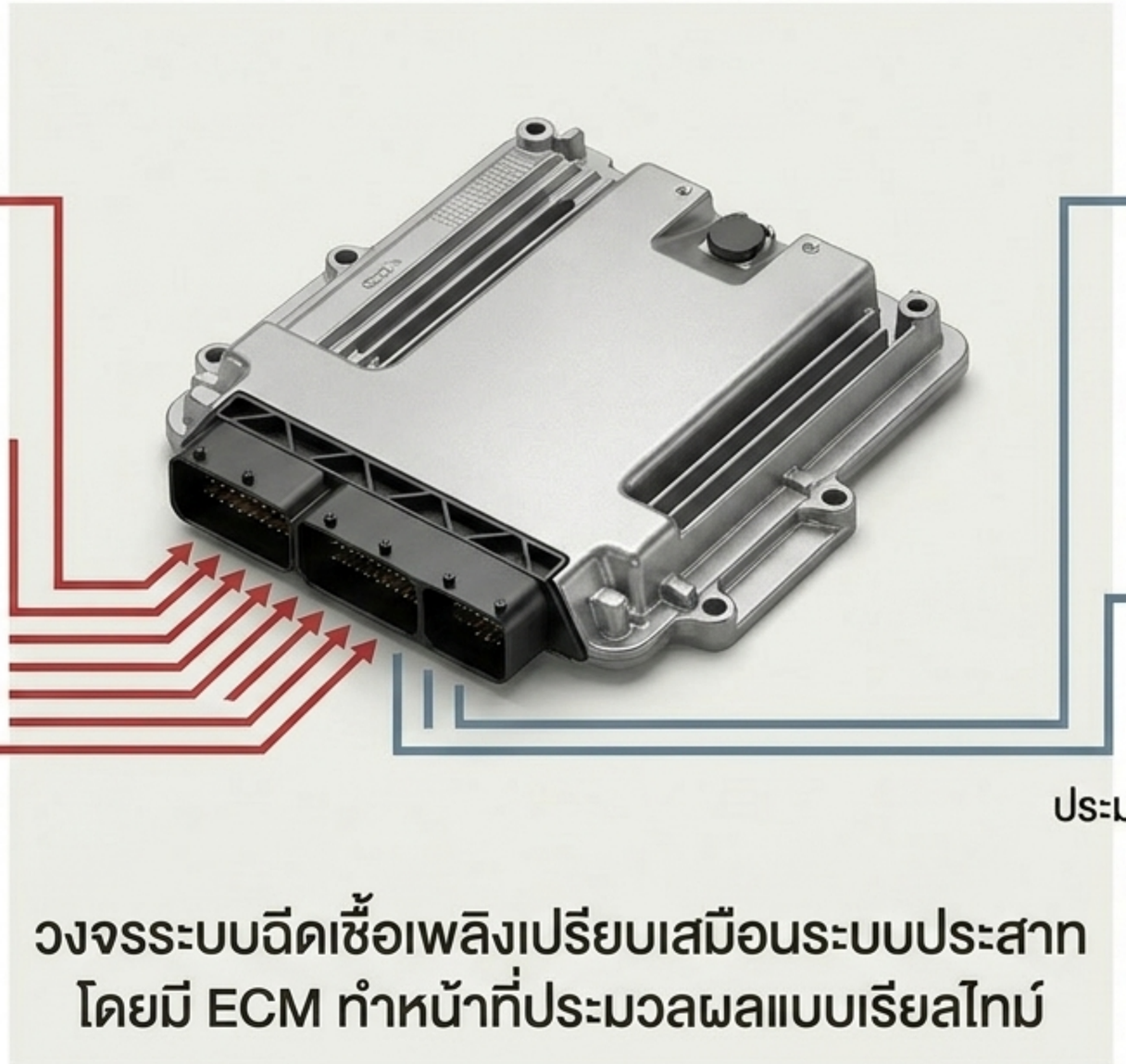
NotebookLM

สมองกลสั่งการ (Engine Control Module : ECM)

Throttle Position Sensor

Engine Oil Temp Sensor

รับสัญญาณเซนเซอร์ทั้งหมด



Fuel Pump

Fuel Injector

ประมวลผลและส่งสัญญาณไฟฟ้ากลับ

วงจรระบบฉีดเชื้อเพลิงเปรียบเสมือนระบบประสาท
โดยมี ECM ทำหน้าที่ประมวลผลแบบเรียลไทม์

NotebookLM

ระบบการตรวจสอบความผิดปกติด้วยตนเอง

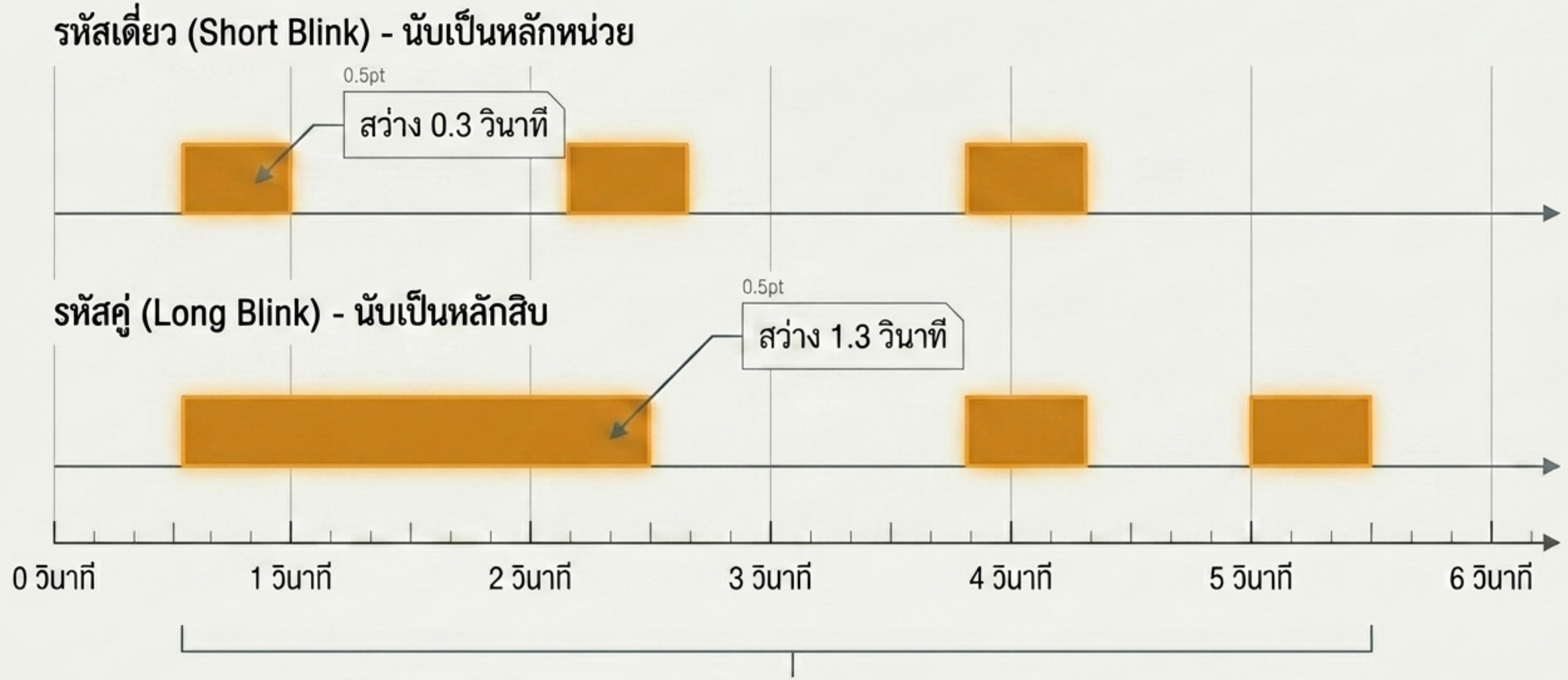
0.5pt

หลอดไฟแสดงการทำงานของเครื่องยนต์ (FI)

- เมื่อ ECM ตรวจพบความผิดปกติในระบบเซนเซอร์หรือวงจร ไฟ FI จะสว่างขึ้นเพื่อเตือนผู้ขับขี่
- เมื่อเข้าสู่โหมดการวินิจฉัย ไฟ FI จะกะพริบเป็นรหัส เพื่อให้ช่างซ่อมทราบตำแหน่งของปัญหา

NotebookLM

การถอดรหัสไฟกะพริบ (Decoding FI Blinks)



ตัวอย่าง: กะพริบยาว 1 ครั้ง สั้น 2 ครั้ง = รหัส 12

NotebookLM

ตารางวิเคราะห์รหัสปัญหา (Diagnostic Matrix)

รหัส (DTC)	อุปกรณ์	สาเหตุ	อาการที่เกิดขึ้น
7		เซนเซอร์อุณหภูมิน้ำมันเครื่องขัดข้อง	สตาร์ทติดยากขณะเครื่องเย็น
8		ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่งขัดข้อง	เครื่องยนต์เร่งไม่ขึ้น ตอบสนองช้า
12		หัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงขัดข้อง	เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติดเลย

NotebookLM

ใบงานที่ 1: การเรียกดูข้อมูลปัญหา (Worksheet 1: Retrieving Trouble Data)

1. ค้นหาขั้วต่อสำหรับตรวจสอบ (DLC) ที่ใต้เบาะนั่ง

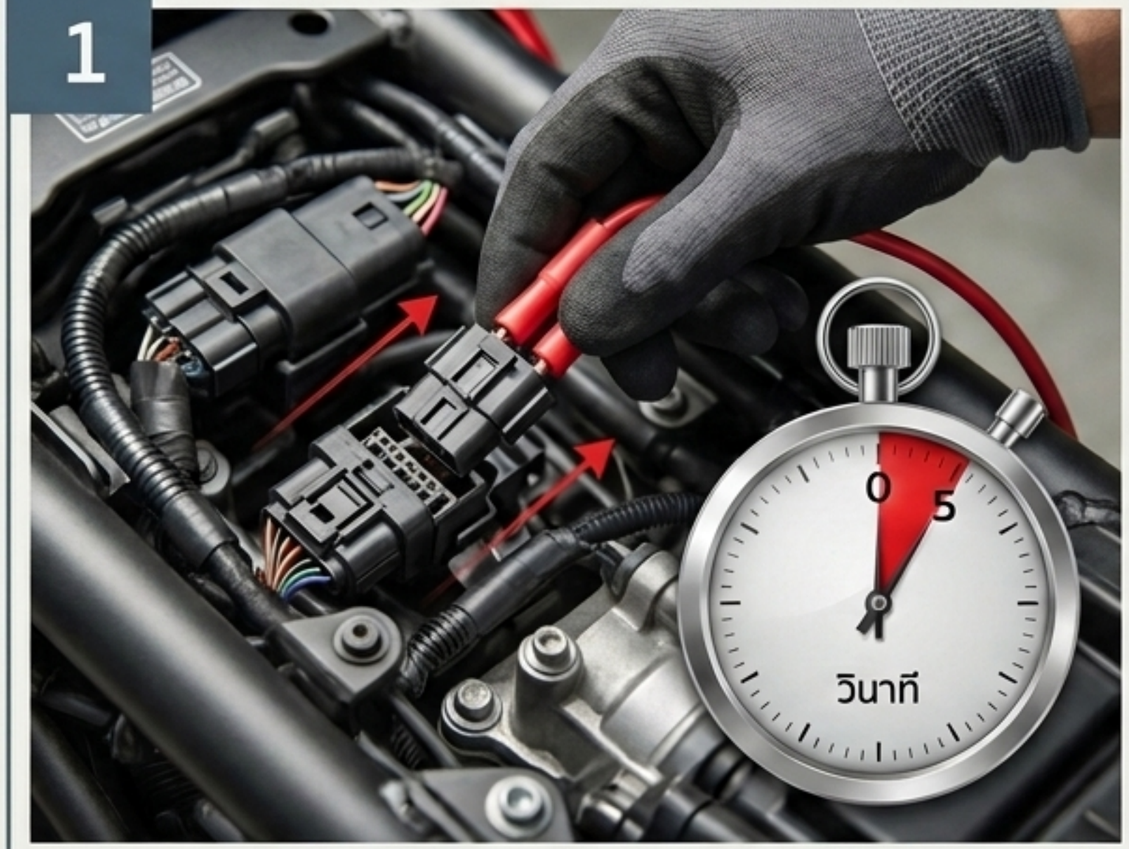
2. เสียบสายจั๊มเข้ากับขั้วต่อให้แน่นสนิท

3. บิดสวิตซ์กุญแจไปที่ 'ON' และสังเกตการกะพริบของไฟ FI

NotebookLM

ใบงานที่ 2: การลบข้อมูลปัญหา (Clearing ECM Memory)

1



1. ขณะไฟ FI กะพริบ ให้ถอดสายจั๊มออก และเสียบกลับเข้าไปใหม่ ภายในเวลา 5 วินาที

2

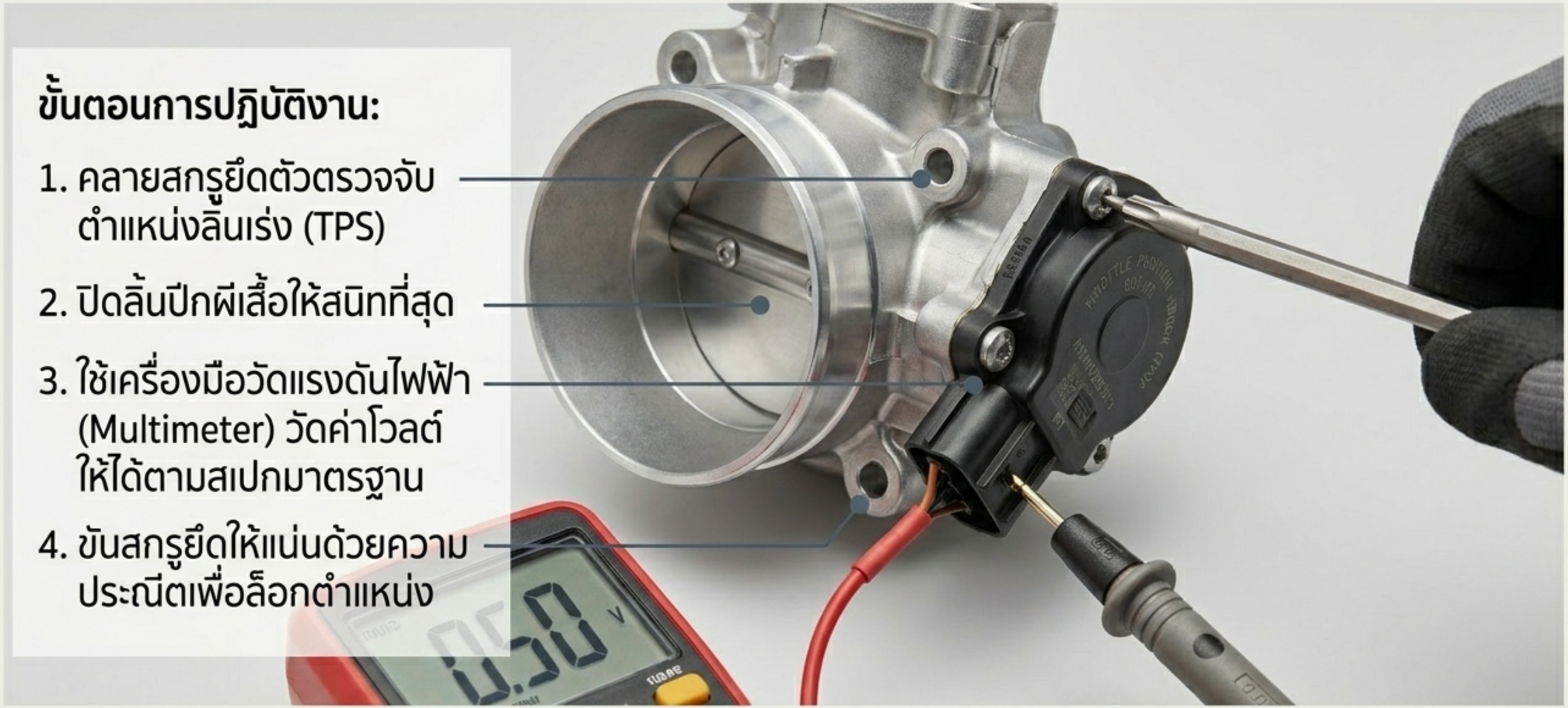
2. สังเกตไฟ FI จะกะพริบสั้นๆ ถี่ๆ อย่างต่อเนื่อง แสดงว่าการลบความจำใน ECM สำเร็จ

NotebookLM

ใบงานที่ 3: การปรับตั้งตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน:

1. คลายสกรูยึดตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง (TPS)
2. ปิดลิ้นปีกผีเสื้อให้สนิทที่สุด
3. ใช้เครื่องมือวัดแรงดันไฟฟ้า (Multimeter) วัดค่าโวลต์ให้ได้ตามสเปกมาตรฐาน
4. ขันสกรูยึดให้แน่นด้วยความประณีตเพื่อล็อกตำแหน่ง



NotebookLM

มาตรฐานช่างจักรยานยนต์มืออาชีพ

จิตพิสัยและปรัชญาการทำงาน:

- **- ความประณีตและรอบคอบ:**
  ปฏิบัติงานด้วยความแม่นยำตามคู่มือซ่อมเสมอ
- **- ความปลอดภัยและความสะอาด:**
  รักษาแวดล้อมการทำงานเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ
- **- หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง:**
  ดูแลรักษาและใช้เครื่องมืออย่างรู้คุณค่า
  ซ่อมแซมอย่างมีเหตุผลและคุ้มค่าที่สุด

NotebookLM