

# ยินดีต้อนรับสู่ห้องเรียน พื้นฐานเซนเซอร์ในงานอุตสาหกรรม

สำหรับนักศึกษา ปวส.1 สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์



สวัสดีครับทุกคน!  
วันนี้เราจะมาเจาะลึกเรื่อง  
เซนเซอร์กันแบบเข้าใจง่ายๆ  
ลุยกันเลย!

By **ครูปรีดา ศรีทุมมา**  
วิทยาลัยเทคนิคสารภี (สาขาวิชา 1-4-3 นท.)

# ทำไมเราต้อง "วัด" ในงานอุตสาหกรรม?

การวัดที่แม่นยำ  
คือหัวใจของโรงงานยุคใหม่ครับ!



**ควบคุมคุณภาพ** - ตรวจสอบและคุม  
คุณภาพผลิตภัณฑ์ให้เป๊ะตามมาตรฐาน



**ลดต้นทุน** - รู้ประสิทธิภาพเครื่องจักร  
ลดของเสีย ลดรายจ่าย



**สร้างนวัตกรรม** - ใช้ข้อมูลไปออกแบบแ  
ละปรับปรุงผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ



**ผ่านมาตรฐาน** - ช่วยให้ระบบผ่านการรับ  
รองความปลอดภัยและคุณภาพ

# เส้นทางของสัญญาณ: 5 องค์ประกอบระบบการวัด

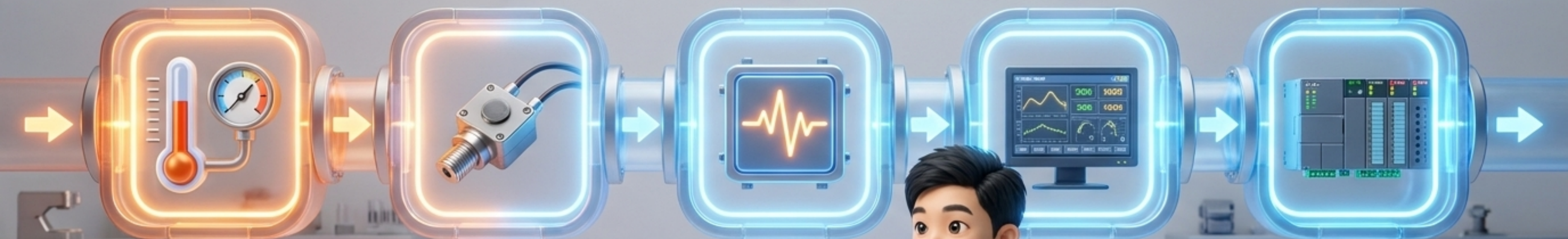
1. ตัวแปร (Measurand):  
สิ่งที่อยากรู้  
(อุณหภูมิ, ความดัน)

2. เซนเซอร์ (Sensor):  
ตัวรับรู้และแปลง  
เป็นไฟฟ้า

3. ตัวขยายสัญญาณ  
(Amplifier): ขยาย  
กรองสัญญาณให้ชัดเจน

4. จอแสดงผล  
(Display): เกจวัด  
หรือหน้าจอคอมพิวเตอร์

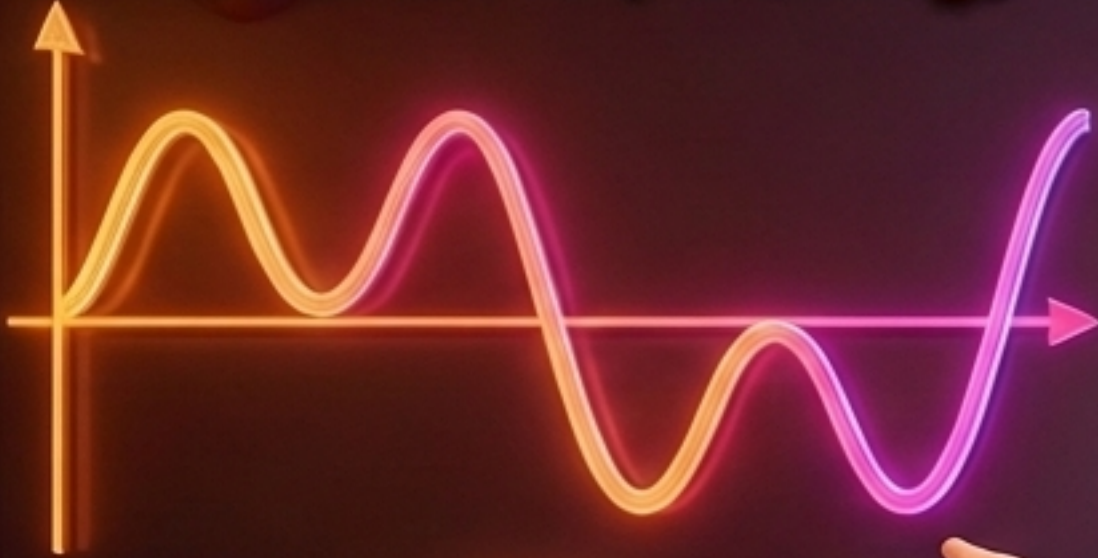
5. ระบบประมวลผล  
(Control): ส่งข้อมูลเข้า  
PLC เพื่อสั่งการเครื่องจักร



จำง่ายๆ:  
จับค่า -> แปลงไฟ -> ขยาย  
-> โชว์ผล -> สั่งการ!

# สัญญาณ 2 แบบ: แอนะล็อก vs ดิจิทัล

## แอนะล็อก (Analog)



- ✓ - ค่าต่อเนื่อง (Continuous)
- ✓ - ส่งค่าเป็นแรงดัน (0-10V) หรือ กระแส (4-20mA)

## ดิจิทัล (Digital)

แอนะล็อกบอก 'ปริมาณ'  
ส่วนดิจิทัลบอก  
'สถานะ' ครับ



- ✓ - มีแค่ 2 สถานะ (ON / OFF)
- ✓ - สัญญาณชัดเจน (0 = ไม่เจอ, 1 = เจอ) ต่อ PLC ง่าย ไม่โดนกวน

# จังหวะการส่งข้อมูล: ซิงค์ vs อะซิงค์

งานโรงงานส่วนใหญ่  
ชอบแบบอะซิงค์ครับ  
ส่งข้อมูลเฉพาะตอนที่  
มีของไหลผ่าน!

## แบบซิงค์ (Synchronous)

- ทำงานพร้อมกันเป๊ะ!
- ใช้สัญญาณนาฬิกา (Clock) เดียวกันควบคุม  
ลดความผิดพลาด ใช้ใน CPU, SPI

## แบบอะซิงค์ (Asynchronous)

- พร้อมเมื่อไหร่ค่อยส่ง!
- ไม่ต้องรอจังหวะกลาง ส่งเมื่อมี 'เหตุการณ์'  
(Event-driven) ช่วยลดโหลดระบบ
- ตัวอย่าง: RS-232, เซนเซอร์ส่ง Fault เข้า PLC

# หน้าปัดสัญญาณมาตรฐาน (Standard Signals)

## 1. สัญญาณกระแส: 4–20 mA (พระเอกของงาน!)

- นิยมสูงสุด! ส่งได้ไกล สัญญาณไม่กวน
- ถ้าสายขาด ค่าจะเป็น 0 mA ทำให้รู้ทันทีว่าระบบมีปัญหา (4mA = ต่ำสุด, 20mA = สูงสุด)



จำไว้เลยครับช่าง!  
4-20mA คือมาตรฐานโรงงาน  
สายขาดปั๊บรู้ปั๊บ!



## 2. สัญญาณแรงดัน: 0–10 V

- ใช้กับอุปกรณ์ระยะใกล้ (ไม่เกิน 10-20 เมตร) ถ้ายาวไปจุดสัญญาณจะโดนกวนง่าย



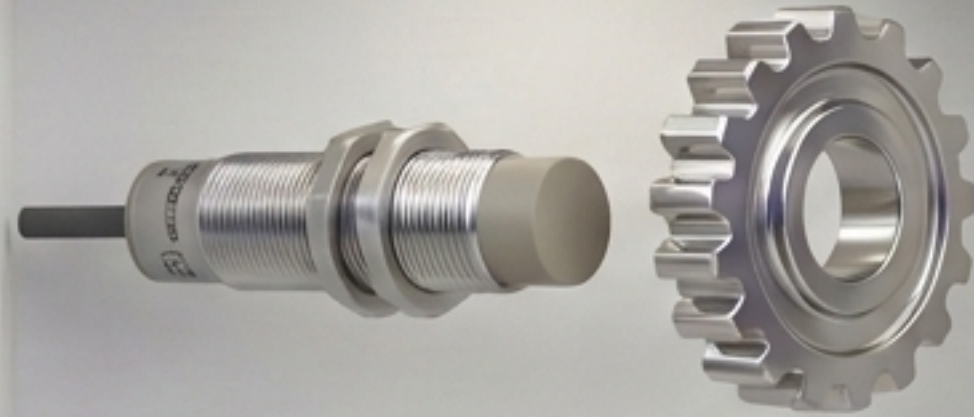
## 3. สัญญาณพัลส์ (Pulse)

- ส่งเป็นจังหวะตึกๆ ใช้พวกตัวนับรอบ (Encoder) หรือวัดความเร็ว

# ตัวตรวจจับตำแหน่ง (Proximity Sensors) แก๊งค์นี้ใครจับอะไร?

เลือกใช้ให้ถูกงานนะ!  
พลาสติกใช้ Inductive  
ไม่ได้เด็ด!

## Inductive (เหนี่ยวนำ)



จับเฉพาะ “โลหะ”  
(ใช้เช็คชิ้นงาน/หน้าสไลด์เครื่องจักร)

## Capacitive (ความจุ)



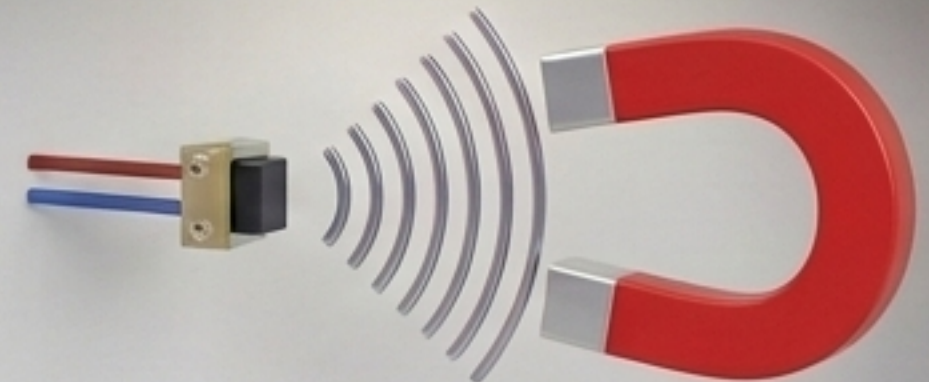
จับ “ทุกอย่าง”  
(ทั้งโลหะ, อโลหะ, น้ำ, ผง)

## Optical/Photo (ลำแสง)



ใช้ “แสงอินฟราเรด” ยิงหาวัตถุ  
(สายพานสินค้า, แพ็กเกจจิ้ง)

## Hall Effect (แม่เหล็ก)



จับ “สนามแม่เหล็ก”  
(ใช้ในมอเตอร์, กระจบบอกลม)

# รูปแบบของไหล: ความดัน (Pressure) & การไหล (Flow)

น้ำไหลใช้ Flow...  
แรงดันเต็ม/อัด  
ใช้ Pressure!

## เซนเซอร์การไหล (Flow Sensor)

- วัดอัตราการไหลของน้ำ อากาศ หรือก๊าซในท่อ
- แปลงการไหลเป็นสัญญาณไฟฟ้า (มักเป็น Pulse) เพื่อเช็คยอดรวม

## เซนเซอร์ความดัน (Pressure Sensor)

- Absolute: เทียบกับสุญญากาศ
- Gauge: เทียบกับความดันบรรยากาศ (เจอบ่อยสุด!)
- Differential: วัดความต่างระหว่าง 2 จุด

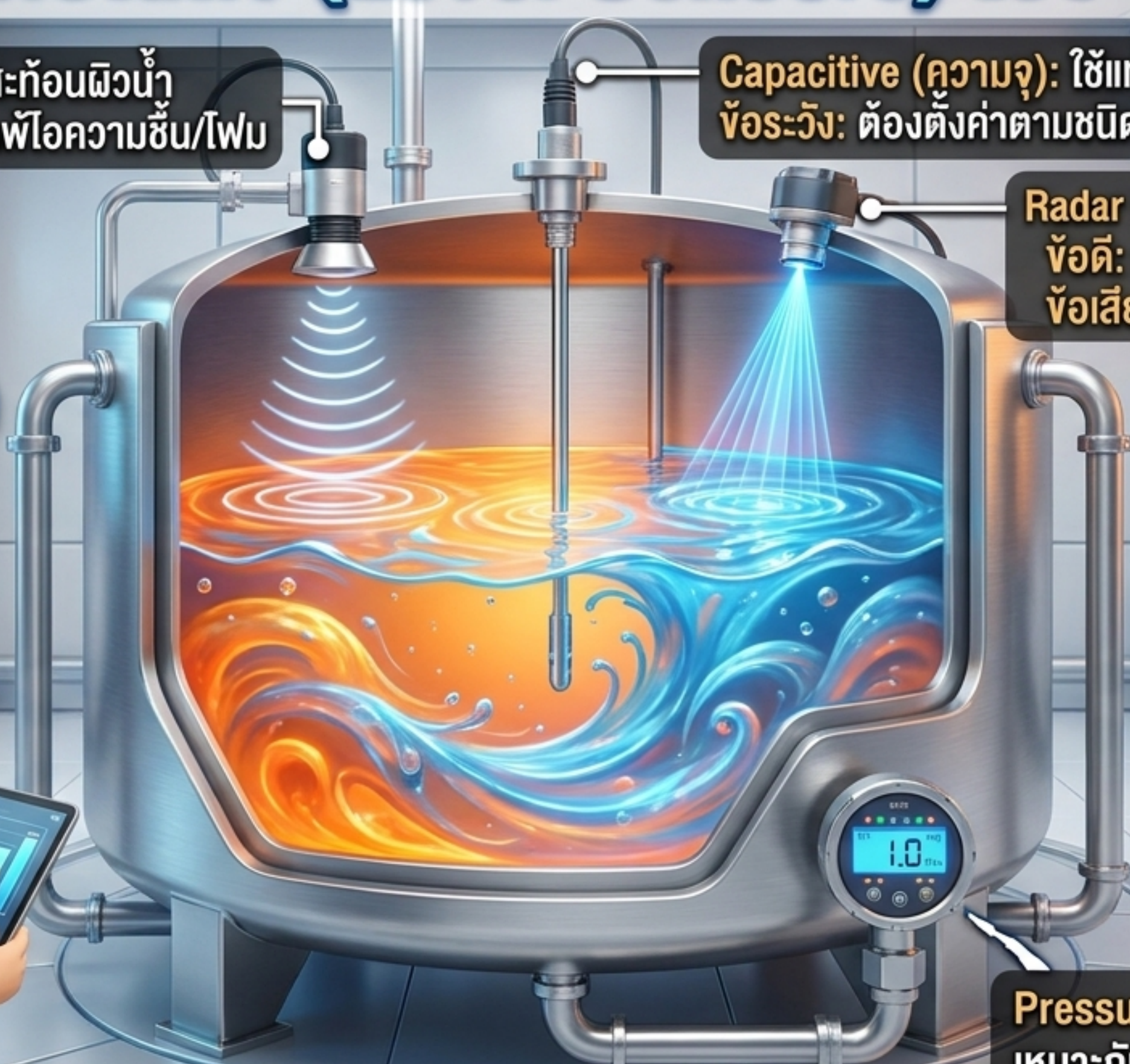
# วัดระดับในถัง (Level Sensors) ใช้อะไรดี?

**Ultrasonic (คลื่นเสียง):** ยิงเสียงสะท้อนผิวน้ำ  
ข้อดี: ไม่สัมผัสของเหลว | ข้อเสีย: แพ้ไอความชื้น/ไพบ

**Capacitive (ความจุ):** ใช้แท่งจุ่มลงไป ค่าเปลี่ยนตามระดับ  
ข้อระวัง: ต้องตั้งค่าตามชนิดวัสดุ

**Radar (เรดาร์):** ยิงคลื่นไมโครเวฟสะท้อน  
ข้อดี: แม่นยำจัด ไม่กลัวไอ/ฝุ่น  
ข้อเสีย: ราคาแพง! เหมาะกับปิโตรเคมี

ถังมีฝุ่น มีไอเยอะ  
หนีไปใช้เรดาร์ (Radar)  
จบปิ้ง!



**Pressure (แรงดัน):** วัดแรงดันที่ก้นถัง  
เหมาะกับถังเล็กๆ หรือบ่อน้ำบาดาลเสีย

# วัตถุดิบหลุม: Thermistor ชนกับ RTD

Thermistor (เทอร์มิสเตอร์)		RTD (อาร์ทีดี เช่น Pt100)
วัสดุ	สารกึ่งตัวนำ	โลหะบริสุทธิ์
การตอบสนอง	ไวมาก รวดเร็ว	ช้ากว่าเล็กน้อย แต่เสถียร
ความแม่นยำ	ปานกลาง	สูงปรี๊ด! (ระดับห้องแล็บ)
ช่วงอุณหภูมิ	แคบกว่า	กว้างมาก (-200 ถึง 600°C)
ราคา	ถูก สบายกระเป๋า	แพงกว่า



โรงงานทั่วไปที่ซีเรียสเรื่องความเป๊ะ มักจะจบที่ Pt100 (RTD) ครับ!

# 5 ขั้นตอนซ่อมบำรุงเซนเซอร์ (Maintenance Checklist)

ตกม้าตายกันบ่อยสุดคือ  
ข้อ 2 ครับ ไฟตกเหลือ 18V  
เซนเซอร์ก็รวนแล้ว!



- ตรวจกายภาพ:** หน้าเลนส์ละเอียดไหม? สนิมกินรีเปล่า? สายพียงอไหม?
- เช็คไฟเลี้ยง 24V (สำคัญ!):** วัดที่ "ปลายสายเซนเซอร์" ไม่ใช่วัดแค่หน้าตู้คอนโทรล!
- วัดสัญญาณ Output:** ดิจิทัลมี ON/OFF ไหม? แอนะล็อก 4-20mA แกว่งหรือเปล่า?
- เช็คตำแหน่งติดตั้ง:** ระยะห่างเพี้ยนไหม? โดนเครื่องจักรสั่นจนน็อตหลวมหรือเปล่า?
- ทดสอบกับระบบจริง:** ดูหน้าจอ PLC/HMI ว่าค่าขึ้นตรงกับที่เซนเซอร์ส่งมาไหม?

# ภารกิจก่อนจบคลาส! (สมุดการบ้านครูปรีดา)

อย่าลืมทำลงสมุดมาส่งครูปรีดาทันนะครีบบ  
แล้วเจอกันใหม่ในหน้างานจริง! สู้ๆ!



## Mission Board

ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนลงสมุด เพื่อทำความเข้าใจเพิ่มเติมในหัวข้อต่อไปนี้:

1. นิยาม และ ประโยชน์ของการวัดทางอุตสาหกรรม
2. ยกตัวอย่างเครื่องมือวัด และเซนเซอร์แบบต่างๆ (แอนะล็อก / ดิจิทัล)
3. ความแตกต่างของระบบ ซิงค์ (Sync) และ อะซิงค์ (Async) พร้อมข้อดีข้อเสีย
4. โพรโตคอลสัญญาณสั่งของเซนเซอร์ระดับ (Level) และความดัน (Pressure)
6. วงจรควบคุมเทอร์มิสเตอร์และ RTD ทำได้อย่างไร?
7. สรุปวิธีซ่อมบำรุงเซนเซอร์แต่ละประเภท (Proximity, Photo, Pressure, Temp, Level)