	บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่	1-2
	รหัสวิชา 20100–1007 **ชื่อวิชา** งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น	สอนครั้งที่	1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการเบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์ และชุดต้นกำลังของระบบนิวเมติกส์	ทฤษฎี ปฏิบัติ	1 3

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

จากการจัดการเรียนการสอนในบทที่ 1 และ 2 เรื่อง หลักการเบื้องต้นและชุดต้นกำลังของระบบนิวเมติกส์ พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

ด้านความรู้ (Knowledge) ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการเบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์ กฎของก๊าซ สาเหตุที่นิยมนำมาใช้ในอุตสาหกรรม รวมถึงสามารถแยกแยะประเภทของเครื่องอัดอากาศ (Air Compressor) ถังเก็บลม และอุปกรณ์ให้กำลังต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

ด้านทักษะ (Skill) ผู้เรียนสามารถอ่านและทำความเข้าใจวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น (ME511) สามารถระบุสเปก เลือกใช้เครื่องมือช่างในการถอดและติดตั้งอุปกรณ์ (ME512) รวมถึงประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการกำหนดขนาดท่อและติดตั้งระบบจ่ายลม (ME513) ได้สอดคล้องกับมาตรฐานอาชีพ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude) ผู้เรียนมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก มีความเป็นระเบียบสะอาด ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ และรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

ด้านความเข้าใจทฤษฎี (จุดประสงค์ข้อ 3.4 และ 4.1) ผู้เรียนบางส่วนยังมีความสับสนในการคำนวณตามกฎเบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์ (เช่น กฎของบอยล์ $P1\ x\ V1 = P2\ x\ V2$) และความเข้าใจเกี่ยวกับหน่วยวัดความดันที่แตกต่างกัน (เช่น bar, psi, Pascal)

ด้านทักษะการปฏิบัติและการอ่านแบบ (จุดประสงค์ข้อ 4.4 และ ME511) ผู้เรียนยังไม่คุ้นเคยกับสัญลักษณ์มาตรฐานของอุปกรณ์นิวเมติกส์ตามมาตรฐาน ISO ทำให้การอ่านแบบวงจรและการระบุตำแหน่งของชุดต้นกำลัง (เช่น ชุดบริการลมอัด FRL Unit) ทำได้ช้าและยังมีข้อผิดพลาด

3. การแก้ไขปัญหา

3.1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

ครูผู้สอนได้ทบทวนสมการการคำนวณความดันและปริมาตรบนกระดาน พร้อมแจกตารางเปรียบเทียบการแปลงหน่วยความดันที่ใช้บ่อยในงานอุตสาหกรรมให้ผู้เรียนเก็บไว้เป็นคู่มืออ้างอิง

3.2) แนวทางแก้ไขปัญหาในครั้งต่อไป

นำผู้เรียนลงพื้นที่ในโรงฝึกงานแผนกช่างกลโรงงาน เพื่อดูชุดต้นกำลังนิวเมติกส์และเครื่องอัดอากาศของจริง พร้อมทั้งแจกเอกสารสรุป "สัญลักษณ์นิวเมติกส์ที่ควรจำ" และให้ผู้เรียนฝึกจับคู่สัญลักษณ์ในกระดาษกับอุปกรณ์จริงบนแผงทดลองนิวเมติกส์

ลงชื่อ.....

(นายอัฐชัย ไตรพรหม)

ครูผู้สอน

	บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่	3-4
	รหัสวิชา 20100–1007 **ชื่อวิชา** งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น	สอนครั้งที่	2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์ทำงานของระบบนิวเมติกส์ และชุดปรับปรุงคุณภาพลมอัด	ทฤษฎี ปฏิบัติ	1 3

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

จากการจัดการเรียนการสอนในบทที่ 3 และ 4 เรื่อง อุปกรณ์ทำงานของระบบนิวเมติกส์และชุดปรับปรุงคุณภาพลมอัด พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้:

ด้านความรู้ (Knowledge): ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานและจำแนกประเภทของอุปกรณ์ทำงานนิวเมติกส์ ทั้งในแนวเส้นตรง (เช่น กระบอกสูบทางเดียว กระบอกสูบสองทาง) แนวหมุน และแนวแกว่ง ได้อย่างถูกต้อง รวมถึงอธิบายหน้าที่ของชุดปรับปรุงคุณภาพลมอัด (FRL Unit) ในแต่ละส่วนประกอบได้อย่างเข้าใจ

ด้านทักษะ (Skill): ผู้เรียนสามารถอ่านแบบและเข้าใจสัญลักษณ์ของวงจรนิวเมติกส์ (ME511) สามารถเลือกใช้เครื่องมือช่างในการถอดและติดตั้งท่อลม วาล์ว และกระบอกลมเข้ากับวงจรได้อย่างถูกต้อง (ME512, ME514, ME515) รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบจ่ายลม ชุดดักฝุ่น และระบบหล่อลื่น (ME513, ME517)

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude): ผู้เรียนมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ใส่ใจในความปลอดภัยขณะถอดประกอบอุปกรณ์ที่มีความดันลม มีจิตสำนึกในการรักษาสภาพแวดล้อม (เช่น การจัดการน้ำมันหล่อลื่นส่วนเกิน) และมีความรับผิดชอบต่อเครื่องมือที่ใช้งาน

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

ด้านความเข้าใจสัญลักษณ์ (จุดประสงค์ข้อ 3.2 และ 4.4) ผู้เรียนบางส่วนยังสับสนระหว่างสัญลักษณ์ของกระบอกสูบธรรมดากับกระบอกสูบชนิดมีกันกระแทก (Cushioning) และการอ่านสัญลักษณ์รวมของชุดบริการลมอัด (FRL) ตามมาตรฐานสากล

ด้านทักษะการปฏิบัติและการบำรุงรักษา (ME517 และจุดประสงค์ข้อ 4.9) ในการบำรุงรักษาชุด FRL ผู้เรียนบางคนลืมระบายความดันลมอัดออกจากระบบก่อนทำการถอดกระเปาะกรองอากาศ (Filter bowl) หรือกระเปาะน้ำมันหล่อลื่น ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายจากการกระแทกของชิ้นส่วนได้ นอกจากนี้ยังพบปัญหาการปรับตั้งหยดน้ำมันหล่อลื่น (Lubricator) ที่มากเกินไป ทำให้เกิดละอองน้ำมันปนเปื้อนในอากาศบริเวณที่ปฏิบัติงาน

3. การแก้ไขปัญหา

3.1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

ครูผู้สอนได้แจกตารางเปรียบเทียบสัญลักษณ์กระบอกสูบและอุปกรณ์นิวเมติกส์ พร้อมทั้งให้ผู้เรียนฝึกเขียนวงจรเปรียบเทียบระหว่างสัญลักษณ์แบบย่อและแบบเต็มของชุด FRL เพื่อให้เกิดความแม่นยำยิ่งขึ้น

3.2) แนวทางแก้ไขปัญหาในครั้งต่อไป

ครูผู้สอนได้สั่งหยุดการปฏิบัติงานชั่วคราวเพื่อเน้นย้ำขั้นตอนด้านความปลอดภัย (Safety First) โดยสาธิตขั้นตอนการปิดวาล์วเมนและระบายลมทิ้ง (Venting) ก่อนซ่อมบำรุงทุกครั้ง พร้อมทั้งสอนเทคนิคการปรับจูนสกรูปรับปริมาณการหยดของน้ำมันหล่อลื่นให้พอดีกับความต้องการของวงจร (ประมาณ 1-2 หยดต่อนาที) เพื่อรักษาสภาพแวดล้อมในโรงฝึกงาน

ลงชื่อ.....

(นายอัฐชัย ไตรพรหม)

ครูผู้สอน

	บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่	5
	รหัสวิชา 20100–1007 **ชื่อวิชา** งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น	สอนครั้งที่	3-5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วาล์วและสัญลักษณ์ของระบบนิวเมติกส์	ทฤษฎี	3
	ชื่อเรื่อง วาล์วและสัญลักษณ์ของระบบนิวเมติกส์	ปฏิบัติ	9

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

จากการจัดการเรียนการสอนในบทที่ 5 เรื่อง วาล์วและสัญลักษณ์ของระบบนิวเมติกส์ พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

ด้านความรู้ (Knowledge) ผู้เรียนสามารถอธิบายประเภทและหน้าที่ของวาล์วทั้ง 6 ประเภทได้อย่างถูกต้อง สามารถแยกแยะวาล์วควบคุมทิศทางแบบ 2/2, 3/2 และ 5/2 ในสภาวะปกติปิด (NC) และปกติเปิด (NO) ตลอดจนเข้าใจวิธีการบังคับการเลื่อนวาล์ว (เช่น ใช้มือกลไก ลม หรือไฟฟ้า)

ด้านทักษะ (Skill) ผู้เรียนสามารถอ่านและวิเคราะห์สัญลักษณ์มาตรฐานตามวงจรนิวเมติกส์ได้ (ME511) สามารถเลือกใช้วาล์ว ถอดและติดตั้งท่อลมเข้ากับพอร์ตต่างๆ ของวาล์วได้อย่างถูกต้อง (ME512, ME515) รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Valve) ในการปรับตั้งความเร็วของกระบอกสูบ และทดสอบการทำงานของวงจรได้อย่างปลอดภัย

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude) ผู้เรียนมีความตระหนักถึงความปลอดภัยในการต่อวงจรลมอัด มีความละเอียดรอบคอบในการตรวจสอบความแน่นหนาของข้อต่อก่อนเปิดลมเข้าสู่ระบบ มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย และทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

ด้านการอ่านสัญลักษณ์ (จุดประสงค์ข้อ 4.2 และ 4.4): ผู้เรียนบางส่วนยังมีความสับสนในการจำแนกสภาวะปกติปิด (Normally Closed: NC) และ ปกติเปิด (Normally Open: NO) จากสัญลักษณ์ และสับสนในการอ่านตัวเลขหรือตัวอักษรกำหนดพอร์ตของวาล์ว (เช่น 1=P=ลมเข้า, 2=A=ใช้งาน, 3=R=ระบายทิ้ง)

ด้านการปฏิบัติและการต่อวงจร (ME515 และจุดประสงค์ข้อ 4.9): ในขั้นตอนการปรับความเร็วของกระบอกสูบ ผู้เรียนมักจะต่อ "วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียว (One Way Flow Control Valve)" กลับด้าน ทำให้ไม่สามารถควบคุมความเร็วของก้านสูบได้ตามที่ออกแบบไว้ (มักสับสนระหว่างการปรับลมเข้า Meter-in และปรับลมออด Meter-out)

3. การแก้ไขปัญหา

3.1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

ครูผู้สอนได้เปิดโปรแกรมจำลองการทำงานของวงจรนิวเมติกส์ (เช่น FluidSIM) ให้ผู้เรียนดูการไหลของลมอัดเปรียบเทียบระหว่างวาล์วแบบ NC และ NO เพื่อให้เห็นภาพการทำงานของห้องวาล์วที่ชัดเจนขึ้น พร้อมให้เทคนิคการจำหมายเลขพอร์ตตามมาตรฐาน ISO

3.2) แนวทางแก้ไขปัญหาในครั้งต่อไป

ได้สาธิตวิธีการสังเกตทิศทางลูกศรที่ตัว "วาล์วควบคุมอัตราการไหล" ของจริงบนแผงทดลอง และอธิบายหลักการปรับความเร็วแบบ "Meter-out" (อั้นลมระบายออก) ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้ควบคุมความเร็วของกระบอกสูบลมให้มีความราบเรียบที่สุด จากนั้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทดลองต่อสลับด้านเพื่อสังเกตผลลัพธ์ที่แตกต่างกันด้วยตนเอง

ลงชื่อ.....

(นายอัฐชัย ไตรพรหม)

ครูผู้สอน

	บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่	6
	รหัสวิชา 20100–1007 **ชื่อวิชา** งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น	สอนครั้งที่	6-7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์ไฟฟ้าและสัญลักษณ์	ทฤษฎี	2
	ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ไฟฟ้าและสัญลักษณ์	ปฏิบัติ	6

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

จากการจัดการเรียนการสอนในบทที่ 6 เรื่อง อุปกรณ์ไฟฟ้าและสัญลักษณ์ในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

ด้านความรู้ (Knowledge) ผู้เรียนสามารถอธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมทางไฟฟ้า เช่น สวิตช์ปุ่มกด ลิมิตสวิตช์ แมกเนติกสวิตช์ รีเลย์ และเซนเซอร์ประเภทต่างๆ รวมถึงเข้าใจโครงสร้างการทำงานของโซลินอยด์วาล์วแบบ 3/2 และ 5/2 (ทั้งแบบสั่งการด้านเดียวสปริงดันกลับ และแบบสั่งการสองด้าน)

ด้านทักษะ (Skill) ผู้เรียนสามารถอ่านและเขียนแบบวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า (Electro-pneumatic circuit) ได้อย่างถูกต้อง (ME511) สามารถเลือกใช้อุปกรณ์และต่อสายไฟวงจรควบคุมพื้นฐาน (อนุกรม ขนาน และวงจรทำงานค้างตำแหน่ง) เข้ากับโซลินอยด์วาล์วได้อย่างปลอดภัย (ME515, ME517) รวมทั้งสามารถทดสอบและไล่เช็กระบบ (Troubleshooting) เมื่อวงจรทำงานผิดพลาดได้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude) ผู้เรียนปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังขั้นสูงสุดเนื่องจากมีการใช้กระแสไฟฟ้าร่วมกับระบบลมอัด มีความละเอียดรอบคอบในการเก็บสายไฟและสายลมให้เป็นระเบียบ และถอดเก็บอุปกรณ์เข้าตู้ได้อย่างเรียบร้อยเมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

ด้านทฤษฎีและการอ่านแบบ (จุดประสงค์ข้อ 4.4 และ 4.6): ผู้เรียนบางส่วนยังสับสนระหว่าง "สัญลักษณ์หน้าสัมผัสทางไฟฟ้า" (NO/NC ของสวิตช์และรีเลย์) กับ "สัญลักษณ์สถานะของวาล์วลม" (NO/NC ของวาล์ว 3/2) ทำให้ตีความวงจรผิดพลาดเวลาออกแบบระบบควบคุม

ด้านการปฏิบัติและต่อวงจร (จุดประสงค์ข้อ 4.9 และ 4.10): ในการต่อ "วงจรทำงานค้างตำแหน่ง (Latching Circuit)" ด้วยการใช้รีเลย์ ผู้เรียนมักจะต่อสายผิดจุด (เช่น สลับขากระแสไฟเข้ากับขาสัญญาณ) ทำให้รีเลย์มีเสียงคราง (Buzzing) หรือเกิดการลัดวงจร (Short Circuit) นอกจากนี้ยังพบปัญหาการติดตั้งลิมิตสวิตช์ (Limit Switch) ที่ปลายกระบอกสูบไม่ได้ระยะ ทำให้ก้านสูบชนก้านสวิตช์ไม่สุด วงจรจึงไม่ทำงานในสเต็ปถัดไป

3. การแก้ไขปัญหา

3.1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

ครูผู้สอนได้ทำตารางสรุปเปรียบเทียบสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าและสัญลักษณ์นิวเมติกส์จับคู่กันบนกระดาน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความแตกต่างอย่างชัดเจน และเน้นย้ำรหัสตัวเลขกำกับขาอุปกรณ์ (เช่น ขารีเลย์ 13-14 คือ NO, 11-12 คือ NC)

3.2) แนวทางแก้ไขปัญหาในครั้งต่อไป

ครูผู้สอนสาธิตการต่อวงจรทำงานค้างตำแหน่งทีละเส้น (Step-by-step) โดยเน้นให้ผู้เรียนใช้มัลติมิเตอร์ (Multimeter) เช็กความต่อเนื่อง (Continuity) ของสายไฟและหน้าสัมผัสก่อนทำการจ่ายไฟ 24VDC เข้าแผงทดลองทุกครั้ง พร้อมทั้งสอนเทคนิคการปรับตั้งระยะพิกัดของลิมิตสวิตช์ให้สัมพันธ์กับระยะชักของกระบอกสูบ

ลงชื่อ.....

(นายอัฐชัย ไตรพรหม)

ครูผู้สอน

	บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่	7
	รหัสวิชา 20100–1007 **ชื่อวิชา** งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น	สอนครั้งที่	8-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการเขียนโคดอุปกรณ์และไดอะแกรมการทำงานของวงจรนิวเมติกส์	ทฤษฎี ปฏิบัติ	2 6

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

ด้านความรู้ (Knowledge) ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการเขียนโคดอุปกรณ์ (เช่น 1.0, 1.1, 1.2) และเข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ในไดอะแกรมวงจรนิวเมติกส์ ตลอดจนเข้าใจรูปแบบการควบคุมกระบอกสูบทั้งแบบทางตรงและทางอ้อม รวมถึงการใช้วาล์วตั้งเวลา (Time Delay Valve)

ด้านทักษะ (Skill) ผู้เรียนสามารถอ่านและแปลความหมายจากแบบวงจรนิวเมติกส์ (ME511) สามารถเลือกใช้อุปกรณ์และต่อวงจรตามเงื่อนไขที่กำหนดได้จริง (ME512, ME515) เช่น วงจรวาล์วลมเดี่ยว (Shuttle Valve/OR), วงจรวาล์วลมคู่ (Two-Pressure Valve/AND) และสามารถประยุกต์ใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลเพื่อปรับความเร็วของกระบอกสูบแบบออกช้า-กลับเร็ว หรือ ออกเร็ว-กลับช้า ได้อย่างถูกต้องตามไดอะแกรม

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude) ผู้เรียนมีความตระหนักถึงความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบในการตรวจสอบข้อต่อสายลม มีระเบียบวินัยในการจัดเก็บอุปกรณ์นิวเมติกส์ลงกล่อง (ME517) และตรงต่อเวลาในการส่งงาน

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

ด้านความเข้าใจและการอ่านแบบ (จุดประสงค์ข้อ 4.2 และ 4.4): ผู้เรียนบางส่วนยังสับสนในการตีความเงื่อนไขการทำงานระหว่าง "วาล์วลมเดี่ยว (ตรรกะ OR)" ที่กดปุ่มใดปุ่มหนึ่งกระบอกสูบก็ทำงาน กับ "วาล์วลมคู่ (ตรรกะ AND)" ที่ต้องกดปุ่มพร้อมกันทั้งสองปุ่มกระบอกสูบจึงจะทำงาน ทำให้เลือกใช้วาล์วผิดประเภทเมื่อต้องออกแบบวงจรเอง

ด้านการปฏิบัติและการต่อวงจร (จุดประสงค์ข้อ 4.6 และ 4.8): ในการต่อวงจรควบคุมความเร็วกระบอกสูบ ผู้เรียนมักจะสับสนทิศทางการต่อ "วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียว" (One-way flow control valve) ทำให้ไม่สามารถควบคุมความเร็วแบบ Meter-out (อั้นลมระบายออก) ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานในการทำให้ก้านสูบเคลื่อนที่ได้อย่างราบเรียบ

3. การแก้ไขปัญหา

3.1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

ครูผู้สอนได้นำวงจรทั้งสองแบบมาเขียนเปรียบเทียบกันบนกระดาน และใช้การจำลองการทำงาน (Simulation) เพื่อแสดงให้เห็นทิศทางการไหลของลมอัดที่ผ่านลูกปืนภายในตัววาล์วแต่ละชนิด พร้อมให้ผู้เรียนจำหลักการง่ายๆ ว่า "ลมเดี่ยว = เลือกทางใดทางหนึ่ง, ลมคู่ = ต้องมาทั้งคู่"

3.2) แนวทางแก้ไขปัญหาในครั้งต่อไป

ครูผู้สอนได้สาธิตการต่อวาล์วควบคุมอัตราการไหลโดยให้สังเกตทิศทางของ "ลูกศร" บนตัวอุปกรณ์ และอธิบายเหตุผลทางกลศาสตร์ว่าทำไมการอั้นลมฝั่งขาออก (Meter-out) จึงดีกว่าฝั่งขาเข้า (Meter-in) จากนั้นให้ผู้เรียนลงมือแก้ไขทิศทางการต่อวาล์วในแผงทดลองของตนเองจนสามารถควบคุมความเร็วได้อย่างถูกต้อง

ลงชื่อ.....

(นายอัฐชัย ไตรพรหม)

ครูผู้สอน

	บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่	8
	รหัสวิชา 20100–1007 **ชื่อวิชา** งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น	สอนครั้งที่	10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง	ทฤษฎี	2
	ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง	ปฏิบัติ	6

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

ด้านความรู้ (Knowledge) ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานแบบต่อเนื่องของระบบนิวเมติกส์ เข้าใจการใช้ตัวเลขและตัวอักษรร่วมกับเครื่องหมายบวกลบ (เช่น A+ B+ A- B-) ในการกำหนดสเต็ปการทำงาน และสามารถระบุชนิด หน้าที่ รวมถึงสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในวงจรควบคุมลำดับงานได้อย่างถูกต้อง

ด้านทักษะ (Skill) ผู้เรียนสามารถอ่านและแปลความหมายแบบวงจรลำดับงานต่อเนื่องได้ (ME511) สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ ถอดและติดตั้งท่อลม วาล์ว และกระบอกสูบตามไดอะแกรมได้อย่างถูกต้อง (ME512, ME513, ME515) และสามารถต่อวงจรพร้อมทดสอบการทำงานของระบบอัตโนมัติได้อย่างสมบูรณ์และปลอดภัย (ME517)

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude) ผู้เรียนมีความละเอียดรอบคอบในการทำงานสูงขึ้น ปฏิบัติงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย รักษาความสะอาดของแผงปฏิบัติงาน มีความซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา และตระหนักถึงการรักษาสภาพแวดล้อมในการทำงาน (เช่น การระบายลมอัดอย่างถูกวิธีเพื่อลดมลภาวะทางเสียง)

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

ด้านการออกแบบและการอ่านแบบ (จุดประสงค์ข้อ 4.1 และ 4.4): ผู้เรียนประสบปัญหาในการวิเคราะห์ "สัญญาณลมค้าง (Signal Overlapping)" เมื่อต้องออกแบบวงจรที่กระบอกสูบมีการทำงานสวนทางกันในบางจังหวะ (เช่น A+ B+ B- A-) ทำให้เมื่อนำไปต่อวงจรจริง วาล์วควบคุมทิศทางหลักไม่สามารถเลื่อนห้องได้เนื่องจากมีแรงดันลมกดอยู่ทั้งสองด้าน

ด้านการปฏิบัติและการติดตั้ง (ME515 และจุดประสงค์ข้อ 4.6): ผู้เรียนบางส่วนติดตั้งตำแหน่งของวาล์วกลไก (Limit Switch / Roller Valve) คลาดเคลื่อนจากระยะชักจริงของก้านกระบอกสูบ หรือต่อสายสัญญาณลมจากลิมิตสวิตช์สลับพอร์ตกัน ทำให้วงจรทำงานสะดุดและไม่สามารถทำงานวนลูป (Continuous cycle) ได้ครบกระบวนการ

3. การแก้ไขปัญหา

3.1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

ครูผู้สอนได้สอนเทคนิคการเขียน "แผนภาพการเคลื่อนที่และขั้นตอน (Displacement-step diagram)" เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นจุดที่สัญญาณลมทับซ้อนกันได้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งแนะนำการใช้อุปกรณ์แก้ปัญหาลมค้าง เช่น การใช้วาล์วกลไกแบบพับได้ (Idle return roller valve) หรือการออกแบบวงจรแบบแยกสายเมน (Cascade system)

3.2) แนวทางแก้ไขปัญหาในครั้งต่อไป

ครูผู้สอนได้สาธิตเทคนิค "การไล่ลมทีละสเต็ป (Step-by-step troubleshooting)" โดยให้ผู้เรียนค่อยๆ ปลดสายลมสัญญาณทีละเส้นเพื่อหาจุดที่ลมค้าง และเน้นย้ำให้ผู้เรียนทำการมาร์คจุดตำแหน่งปลายก้านสูบที่กระดานทดลองก่อนทำการยึดลิมิตสวิตช์ เพื่อความแม่นยำในการเตะของก้านสูบ

ลงชื่อ.....

(นายอัฐชัย ไตรพรหม)

ครูผู้สอน

	บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่	9
	รหัสวิชา 20100–1007 **ชื่อวิชา** งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น	สอนครั้งที่	12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง	ทฤษฎี	1
	ชื่อเรื่อง การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง	ปฏิบัติ	3

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

จากการจัดการเรียนการสอนในบทที่ 9 ซึ่งเป็นการปูพื้นฐานเข้าสู่ระบบไฮดรอลิกส์ พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

ด้านความรู้ (Knowledge) ผู้เรียนสามารถอธิบายวิวัฒนาการและเปรียบเทียบข้อดีข้อด้อยระหว่างระบบไฮดรอลิกส์ ระบบนิวเมติกส์ ระบบไฟฟ้า และระบบทางกลได้อย่างถูกต้อง รวมถึงเข้าใจบล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (เช่น ชุดต้นกำลัง อุปกรณ์ควบคุม และอุปกรณ์ทำงาน)

ด้านทักษะ (Skill) ผู้เรียนสามารถอ่านและแปลความหมายการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (ME521) และสามารถระบุสเปกเพื่อเลือกใช้เครื่องมือช่างที่เหมาะสมในการเตรียมการติดตั้งอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ (ME522) ตลอดจนคำนวณหลักการทางฟิสิกส์พื้นฐาน เช่น แรง ความดัน และอัตราการไหลได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude) ผู้เรียนตระหนักถึงความแตกต่างด้านความปลอดภัยระหว่างระบบลมอัดและระบบน้ำมันไฮดรอลิกส์ (ซึ่งมีความดันสูงกว่ามาก) ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ รักษาความสะอาดของพื้นที่ทำงาน (ป้องกันน้ำมันหกเลอะเทอะ) และมีจิตสำนึกรับผิดชอบต่อสภาพแวดล้อมในโรงฝึกงาน

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

ด้านความเข้าใจกฎพื้นฐานทางฟิสิกส์ (จุดประสงค์ข้อ 4.1 และ 4.6): ผู้เรียนระดับ ปวช. บางส่วนยังสับสนระหว่างความสัมพันธ์ของ "แรง (Force)" และ "ความดัน (Pressure)" ตามหลักการส่งถ่ายกำลังของปาสคาล (Pascal's Law) โดยมักจะจำสับสนในการย้ายข้างสมการ $P = \frac{F}{A}$ ทำให้คำนวณแรงที่กระบอกสูบไฮดรอลิกส์ทำได้ผิดพลาด

ด้านความเข้าใจอัตราการไหล (จุดประสงค์ข้อ 4.1): ผู้เรียนมักเข้าใจผิดว่าการลดขนาดท่อจะทำให้ความดันเพิ่มขึ้น (สับสนกับระบบปิด) และยังไม่เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหล (Q) กับความเร็วของก้านสูบ (σ) จากสมการ $Q = \sigma \, x \, A$

3. การแก้ไขปัญหา

3.1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

ครูผู้สอนได้นำชุดสาธิตกฎของปาสคาล (การใช้กระบอกฉีดยา 2 ขนาดที่ต่อเชื่อมกันด้วยท่อใสใส่น้ำมัน) มาให้ผู้เรียนได้ทดลองกดด้วยตนเอง เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนว่า พื้นที่หน้าตัดที่ต่างกันส่งผลต่อแรงที่ได้และการกระจัดอย่างไร ช่วยลดความสับสนในการใช้สูตรคณิตศาสตร์

3.2) แนวทางแก้ไขปัญหาในครั้งต่อไป

อธิบายเปรียบเทียบให้เห็นภาพง่ายๆ ว่า "อัตราการไหล (Flow Rate) กำหนด ความเร็ว" ส่วน "ความดัน (Pressure) กำหนด แรง (Force)" และให้ผู้เรียนฝึกทำโจทย์คำนวณโดยอิงจากสเปกของเครื่องจักรไฮดรอลิกส์ที่มีใช้งานจริงในแผนกช่างกลโรงงาน เพื่อให้เห็นความสำคัญของการนำไปใช้ประยุกต์ออกแบบระบบ

ลงชื่อ.....

(นายอัฐชัย ไตรพรหม)

ครูผู้สอน

	บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่	10
	รหัสวิชา 20100–1007 **ชื่อวิชา** งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น	สอนครั้งที่	13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชุดต้นกำลังของระบบไฮดรอลิกส์	ทฤษฎี	1
	ชื่อเรื่อง ชุดต้นกำลังของระบบไฮดรอลิกส์	ปฏิบัติ	3

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

จากการจัดการเรียนการสอนในบทที่ 10 เรื่อง ชุดต้นกำลังของระบบไฮดรอลิกส์ พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้:

ด้านความรู้ (Knowledge): ผู้เรียนสามารถอธิบายหน้าที่และส่วนประกอบหลักของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit) เช่น ถังเก็บน้ำมัน ปั๊มไฮดรอลิกส์ประเภทต่างๆ วาล์วระบายความดัน (Pressure Relief Valve) และเข้าใจตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์กรองน้ำมันทั้ง 3 จุด (ด้านดูด ด้านอัด และด้านกลับ)

ด้านทักษะ (Skill): ผู้เรียนสามารถอ่านแบบและตีความสัญลักษณ์วงจรชุดต้นกำลังได้ (ME521) สามารถเลือกใช้เครื่องมือช่าง ถอดและติดตั้งปั๊ม กรองน้ำมัน ท่อทาง และวาล์วไฮดรอลิกส์เข้ากับวงจรได้อย่างถูกต้อง (ME522, ME523, ME525) รวมถึงสามารถปฏิบัติงานถอดประกอบชิ้นส่วนได้อย่างถูกวิธีและปลอดภัย (ME527)

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude): ผู้เรียนมีความตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับระบบที่มีความดันสูง ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการจัดเก็บเครื่องมือ และมีจิตสำนึกในการรักษาสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะการจัดการกับน้ำมันไฮดรอลิกส์ที่หกเลอะเทอะได้อย่างถูกต้อง

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

ด้านความเข้าใจการติดตั้ง (จุดประสงค์ข้อ 4.1 และ 4.3) ผู้เรียนบางส่วนยังสับสนข้อดีข้อเสียของการติดตั้ง "อุปกรณ์กรองน้ำมัน (Filter)" ในตำแหน่งต่างๆ มักจะเข้าใจผิดว่าต้องติดกรองความละเอียดสูงไว้ที่ท่อดูด (Suction line) ซึ่งในความเป็นจริงอาจทำให้ปั๊มเกิดอาการโพรงอากาศ (Cavitation) ได้

ด้านการปฏิบัติและความปลอดภัย (ME527 และจุดประสงค์ข้อ 4.8) ในขั้นตอนการถอดท่อน้ำมันและวาล์ว ผู้เรียนบางคนละเลยการคลายวาล์วระบายความดัน (Pressure Relief Valve) เพื่อระบายความดันสะสมในระบบทิ้งก่อนการปลดข้อต่อ

3. การแก้ไขปัญหา

3.1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

ครูผู้สอนได้วาดวงจรเปรียบเทียบขนาดรูไส้กรองและอธิบายหลักการไหลของของเหลวให้เห็นภาพชัดเจนขึ้น ว่าเหตุใดกรองฝั่งดูดจึงต้องตาห่าง (Strainer) และกรองฝั่งอัดหรือฝั่งกลับจึงใช้แบบตาถี่ได้

3.2) แนวทางแก้ไขปัญหาในครั้งต่อไป

ครูผู้สอนสั่งหยุดการปฏิบัติงานชั่วคราวเพื่อสาธิตขั้นตอน "Safety Lock & Bleed" (การตัดกำลังและระบายความดัน) ก่อนซ่อมบำรุงระบบไฮดรอลิกส์ทุกครั้ง พร้อมทั้งแจกถาดรองน้ำมันและผ้าทำความสะอาดประจำกลุ่ม เพื่อปลูกฝังพฤติกรรมการรักษาความสะอาดและป้องกันอุบัติเหตุจากการลื่นล้ม

ลงชื่อ.....

(นายอัฐชัย ไตรพรหม)

ครูผู้สอน

	บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่	11
	รหัสวิชา 20100–1007 **ชื่อวิชา** งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น	สอนครั้งที่	14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์	ทฤษฎี	1
	ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์	ปฏิบัติ	3

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

จากการจัดการเรียนการสอนในบทที่ 11 เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้:

ด้านความรู้ (Knowledge): ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงาน โครงสร้าง และสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ทำงานที่เปลี่ยนความดันให้เป็นการเคลื่อนที่ทั้งในแนวเส้นตรง (กระบอกสูบทำงานทางเดียวและสองทาง)

ด้านทักษะ (Skill): ผู้เรียนสามารถอ่านแบบและทำความเข้าใจวงจร (ME521) สามารถเลือกใช้เครื่องมือช่างเพื่อติดตั้งอุปกรณ์ทำงานไฮดรอลิกส์ได้อย่างเหมาะสม (ME522) ตลอดจนสามารถประยุกต์ใช้สมการเพื่อคำนวณหาแรงของลูกสูบ ($F = P \times A$) และความเร็วของลูกสูบ ($v = \frac{Q}{A}$) ได้อย่างถูกต้องด้าน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude): ผู้เรียนมีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณตัวเลข ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยตามมาตรฐาน รักษาความสะอาดของพื้นที่ทำงาน (โดยเฉพาะการป้องกันคราบน้ำมัน) มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย ซื่อสัตย์ และรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

ด้านการคำนวณ (จุดประสงค์ข้อ 11.4 และ 11.5): ผู้เรียนจำนวนหนึ่งยังสับสนในการคำนวณหา "แรง (F)" และ "ความเร็ว (v)" ของกระบอกสูบทำงานสองทาง (Double Acting Cylinder) ในจังหวะก้านสูบเคลื่อนที่กลับ (Retract) โดยมักจะลืมนำพื้นที่หน้าตัดของกระบอกสูบไปหักลบกับพื้นที่หน้าตัดของก้านสูบเสียก่อน ทำให้ผลลัพธ์การคำนวณแรงดึงกลับมีความคลาดเคลื่อน (คำนวณได้ค่าเท่ากับจังหวะดันออก ซึ่งผิดหลักการ)

ด้านการปฏิบัติ (จุดประสงค์ข้อ 4.4 และ 4.6): ผู้เรียนบางส่วนยังขาดความระมัดระวังในการขันข้อต่อสายไฮดรอลิกส์เข้ากับพอร์ตของกระบอกสูบ มักจะขันแน่นเกินไปจนเกลียวรูด (Overtightening) หรือขันเอียง ทำให้เกิดการรั่วซึมของน้ำมันเมื่อทดสอบจ่ายความดันเข้าระบบ

3. การแก้ไขปัญหา

3.1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

ครูผู้สอนได้นำกระบอกสูบไฮดรอลิกส์แบบผ่าซีก (Cutaway model) มาแสดงให้ผู้เรียนเห็นอย่างชัดเจนว่าห้องฝั่งก้านสูบ (Rod end) มีปริมาตรและพื้นที่รับแรงดันน้อยกว่าฝั่งหัวลูกสูบ (Cap end) พร้อมทั้งให้โจทย์ฝึกหัดเปรียบเทียบแรงและความเร็วระหว่างจังหวะเข้าและออกเพื่อให้เกิดความชำนาญ

3.2) แนวทางแก้ไขปัญหาในครั้งต่อไป

ได้สาธิตเทคนิคการประกอบข้อต่อแบบตาไก่และข้อต่อเกลียว โดยเน้นย้ำให้ผู้เรียนใช้มือหมุนประคองเกลียวให้เข้าที่ก่อนใช้ประแจขันอัด และสอนวิธีการใช้ประแจสองตัวจับขันสวนทางกัน (Double wrenching) เพื่อป้องกันไม่ให้ข้อต่อตัวเมียที่กระบอกสูบหรือมอเตอร์เกิดการบิดตัวจนเสียหาย

ลงชื่อ.....

(นายอัฐชัย ไตรพรหม)

ครูผู้สอน

	บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่	12
	รหัสวิชา 20100–1007 **ชื่อวิชา** งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น	สอนครั้งที่	15-16
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วาล์วและสัญลักษณ์ของระบบไฮดรอลิกส์	ทฤษฎี	2
	ชื่อเรื่อง วาล์วและสัญลักษณ์ของระบบไฮดรอลิกส์	ปฏิบัติ	6

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

จากการจัดการเรียนการสอนในบทที่ 12 เรื่อง วาล์วและสัญลักษณ์ของระบบไฮดรอลิกส์ พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

ด้านความรู้ (Knowledge) ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงาน ชนิดของการเลื่อนวาล์ว (เช่น ใช้มือ กลไก ไฟฟ้า) และบอกความหมายของสัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางแบบ 2/2, 3/2, 4/2 และ 4/3 ได้อย่างถูกต้อง ตลอดจนเข้าใจโครงสร้างของถังสะสมพลังงานไฮดรอลิกส์ (Accumulator) ประเภทต่างๆ ได้

ด้านทักษะ (Skill) ผู้เรียนสามารถอ่านและตีความแบบวงจรไฮดรอลิกส์ (ME521) สามารถทำสัญลักษณ์ระบุชื่อท่อน้ำมัน (ME526) และเลือกใช้เครื่องมือในการติดตั้งวาล์ว กระบอกสูบ มอเตอร์ไฮดรอลิกส์ และถังสะสมพลังงานเข้ากับวงจรได้อย่างถูกต้อง (ME522, ME524, ME525) รวมทั้งสามารถติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมความเร็วและเลือกวิธีการควบคุมแบบ Meter-in, Meter-out หรือ Bleed-off ได้สอดคล้องกับภาระงาน

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude) ผู้เรียนมีความตระหนักถึงความปลอดภัยขั้นสูงสุดในการปฏิบัติงานกับระบบความดันสูง (ME527) ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ รักษาความสะอาดของพื้นที่จากการหยดรั่วของน้ำมัน มีความเป็นระเบียบ ซื่อสัตย์ และรับผิดชอบในการจัดเก็บอุปกรณ์

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

ด้านความเข้าใจวาล์วควบคุมทิศทาง (จุดประสงค์ข้อ 4.2 และ 4.4) ผู้เรียนมีความสับสนในการเลือกใช้วาล์วแบบ 4/3 Way Valve เนื่องจากในระบบไฮดรอลิกส์ วาล์ว 4/3 จะมี "ตำแหน่งกลาง (Center Position)" หลายแบบ (เช่น แบบปิดหมด, แบบเปิดทะลุกัน, แบบระบายลงถัง) ซึ่งแตกต่างจากระบบนิวเมติกส์ ทำให้เลือกใช้วาล์วไม่ตรงกับความต้องการของวงจร

ด้านการปฏิบัติและความปลอดภัย (ME527 และจุดประสงค์ข้อ 4.6)

1. การปรับความเร็วแบบ "Meter-out" ในระบบไฮดรอลิกส์จะทำให้เกิดการคูณความดัน (Pressure Intensification) ที่ฝั่งก้านสูบ ผู้เรียนบางส่วนไม่ได้สังเกตเกจวัดความดัน ทำให้ปรับอั้นวาล์วมากเกินไปจนความดันพุ่งสูงเสี่ยงต่อการที่ซีลหรือท่อจะแตก

2. ผู้เรียนบางส่วนละเลยการ "ระบายความดันออกจากถังสะสมพลังงาน (Accumulator)" ก่อนที่จะทำการถอดข้อต่อหรือปรับปรุงวงจร ซึ่งเป็นอันตรายอย่างยิ่งเนื่องจากถังยังคงมีน้ำมันแรงดันสูงกักเก็บไว้อยู่แม้จะปิดปั๊มแล้วก็ตาม

3. การแก้ไขปัญหา

3.1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

ครูผู้สอนได้เปิดตารางเปรียบเทียบสัญลักษณ์ตำแหน่งกลางของวาล์ว 4/3 แบบต่างๆ และอธิบายสถานการณ์ที่ต้องใช้ (เช่น ใช้ตำแหน่งกลางแบบเปิดลงถัง เพื่อลดภาระการทำงานของปั๊มขณะสแตนด์บาย) เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพการประยุกต์ใช้งานจริง

3.2) แนวทางแก้ไขปัญหาในครั้งต่อไป

1. ครูผู้สอนสาธิตการทำงานของวงจร Meter-out พร้อมติดตั้งเกจวัดความดันทั้งฝั่งเข้าและฝั่งออกให้ผู้เรียนเห็นตัวเลขความดันที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน และเน้นย้ำเทคนิคการปรับวาล์วคอคอดทีละน้อย

	บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่	12
	รหัสวิชา 20100–1007 **ชื่อวิชา** งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น	สอนครั้งที่	15-16
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วาล์วและสัญลักษณ์ของระบบไฮดรอลิกส์	ทฤษฎี	2
	ชื่อเรื่อง วาล์วและสัญลักษณ์ของระบบไฮดรอลิกส์	ปฏิบัติ	6

2. ออกกฎเหล็กด้านความปลอดภัย (Safety Rule) โดยให้ผู้เรียนทุกคนต้องทำขั้นตอนการเดรนน้ำมัน (Drain) หรือเปิดวาล์วระบายความดันของวงจร Accumulator ทิ้งลงถัง และเช็กเกจวัดความดันให้เป็น 0 bar ทุกครั้งก่อนใช้ประแจขันปลดข้อต่อใดๆ

ลงชื่อ.....

(นายอัฐชัย ไตรพรหม)

ครูผู้สอน