



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2567
สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล
กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

รหัสวิชา 30100-1016 วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

คำนำ

ในยุคแห่งการเปลี่ยนผ่านสู่การปฏิวัติอุตสาหกรรม 4.0 การพัฒนากำลังคนด้านเทคนิคเครื่องกล จำเป็นต้องได้รับการยกระดับสมรรถนะให้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่รวดเร็ว รายวิชานิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ (30100-1016) สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล จึงได้ออกแบบโดยบูรณาการแนวทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เข้ากับเนื้อหาวิชา โดยผสมผสานการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) แต่ละหน่วยการเรียนรู้ ครูผู้สอนแนะนำรูปแบบการเรียนรู้ การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้วยกระบวนการกลุ่ม เกณฑ์การวัดผลและเกณฑ์การประเมินผล อ้างอิงสมรรถนะรายวิชานิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ (30100-1016) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2567 เพื่อสร้างสมรรถนะวิชาชีพที่เข้มแข็ง

การออกแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาฉบับนี้ ได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยบูรณาการ มุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นกระบวนการกลุ่มและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์จริงผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน มุ่งเน้นตั้งแต่การทำความเข้าใจหลักการ ทำงาน ไปจนถึงทักษะขั้นสูง ได้แก่ การออกแบบ การติดตั้ง การปรับตั้ง การซ่อมบำรุง และการวิเคราะห์แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบ โดยใช้เวลาการจัดการเรียนรู้รวม 15 สัปดาห์ (75 ชั่วโมง) แบ่งเป็นภาคทฤษฎี 2 ชั่วโมง และภาคปฏิบัติ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เพื่อให้การพัฒนาผู้เรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ แผนฯ ฉบับนี้ยังได้จัดสรรระบบการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย (Authentic Assessment) ทั้งในรูปแบบออนไลน์ การทดสอบก่อน-หลังเรียน และการประเมินตนเอง เพื่อติดตามพัฒนาการและรับรองสมรรถนะของผู้เรียนตามมาตรฐานวิชาชีพอย่างเป็นระบบ

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้จะเป็นเครื่องมือสำคัญในการบ่มเพาะนักเทคโนโลยีเครื่องกลที่มีคุณภาพ มีความละเอียดรอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป

กฤษฎ์สพล ชนบำรุงศักดิ์

ตำแหน่งครู วิทยาลัยอาชีวศึกษาสมุทรปราการ

สารบัญ

หน้า

คำนำ

สารบัญ

หลักสูตรรายวิชา

x

มาตรฐานอาชีพ (ถ้ามี)

x

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

x

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

x

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 1 วิเคราะห์หลักการและเตรียมเครื่องมือระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

x

หน่วยที่ 2 ติดตั้งและปรับตั้งวงจรควบคุมนิวเมติกส์

หน่วยที่ 3 วินิจฉัยและซ่อมบำรุงอุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์

หน่วยที่ 4 ติดตั้งและควบคุมวงจรไฮดรอลิกส์แรงดันสูง

หน่วยที่ 5 วินิจฉัยและเปลี่ยนอะไหล่ในระบบไฮดรอลิกส์

หน่วยที่ 6 ออกแบบและประเมินความปลอดภัยระบบควบคุมแบบบูรณาการ

บรรณานุกรม

x

ภาคผนวก

x

หลักสูตรรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์ สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล

รหัสวิชา 30100-1016 ชื่อวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

อธิบายการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับปรุง ซ่อมบำรุง อุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์ระบบไฮดรอลิกส์และระบบควบคุม
2. ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุง ซ่อมอุปกรณ์ บำรุงรักษา วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ แก้ไขปัญหาความผิดปกติของระบบนิวเมติกส์ระบบไฮดรอลิกส์ ทดสอบระบบนิวเมติกส์ระบบไฮดรอลิกส์
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ไขปัญหา มีความละเอียดรอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัย
4. มีความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับหลักการนิวเมติกส์ระบบไฮดรอลิกส์

สมรรถนะรายวิชา

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์ระบบไฮดรอลิกส์และระบบควบคุม
2. ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุงระบบนิวเมติกส์ระบบไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ แก้ไขปัญหาความผิดปกติของระบบนิวเมติกส์ระบบไฮดรอลิกส์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับปรุง ซ่อมบำรุง อุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

อธิบายการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับปรุง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

งานที่ 1 การเตรียมความพร้อมและการตรวจสอบระบบพื้นฐาน (Foundation and System Readiness)

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย(EoC) (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
1.1 การวิเคราะห์หลักการและสัญลักษณ์มาตรฐาน	1. อธิบายความแตกต่างและหลักการการทำงานของนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	อธิบายหลักการของระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ตามกฎของปาสคาลและบอยล์	หลักการทางฟิสิกส์ของนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ (กฎปาสคาล, กฎบอยล์)	การวิเคราะห์ข้อมูลทางทฤษฎี
	2. อ่านและตีความสัญลักษณ์มาตรฐาน ISO1219 ของวงจร	ตีความสัญลักษณ์อุปกรณ์ตามมาตรฐาน ISO 1219 ที่กำหนดในแผนผัง	สัญลักษณ์มาตรฐาน ISO 1219 ของอุปกรณ์	การอ่านและตีความแผนผังวงจร
	3. คำนวณคุณสมบัติของอากาศอัดและของไหลตามหลักการพื้นฐาน	คำนวณอัตราการไหลและแรงดันของระบบตามโจทย์สถานการณ์	หน่วยวัดและสูตรการคำนวณทางกล	การคำนวณพื้นฐานทางวิศวกรรม

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

อธิบายการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับปรุง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

งานที่ 1 การเตรียมความพร้อมและการตรวจสอบระบบพื้นฐาน (Foundation and System Readiness)

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย(EoC) (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
1.2 การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อปฏิบัติงาน	1. เลือกและเตรียมเครื่องมือช่างที่ใช้ในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	เลือกและจัดเตรียมเครื่องมือตามรายการและประเภทงานที่กำหนดในคู่มือปฏิบัติการ	ประเภทและมาตรฐานของเครื่องมือวัดและเครื่องมือช่างในงานระบบ	การจัดเตรียมและบำรุงรักษาเครื่องมือ
	2. ตรวจสอบสภาพความพร้อมใช้งานและความปลอดภัยของเครื่องมือและอุปกรณ์	ตรวจสอบความปลอดภัยและคุณสมบัติของเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ไฟฟ้าตามคู่มือ	ขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยของเครื่องมือตามคู่มือ	การประยุกต์ใช้มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

อธิบายการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับปรุง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

งานที่ 2 การติดตั้งและควบคุมวงจรนิวเมติกส์ (Pneumatic Circuit Installation and Control)

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย(EoC) (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
2.1การติดตั้ง และปรับตั้ง วงจรนิวเมติกส์ พื้นฐาน	1. ติดตั้งแหล่งจ่ายอากาศ (Air Service Unit) และปรับตั้งแรงดันใช้งาน	ติดตั้งและปรับตั้งแรงดันของหน่วยบริการอากาศตามค่าที่ระบุในคู่มือปฏิบัติงาน	โครงสร้างและการทำงานของอุปกรณ์เตรียมอากาศ	การติดตั้งและเชื่อมต่อสายลม
	2. ต่อวงจรควบคุมกระบอกสูบลำทำงานทางเดียวและสองทางตามแผนผัง	เชื่อมต่ออุปกรณ์วาล์วและกระบอกสูบลำตามแผนผังวงจรควบคุมมาตรฐาน	หลักการควบคุมความเร็วและทิศทางของวาล์วควบคุมทิศทาง	การปรับตั้งแรงดันและอัตราการไหล
	3. ปรับตั้งความเร็วและจังหวะการทำงานของกระบอกสูบลำ	ปรับตั้งวาล์วควบคุมการไหลเพื่อให้กระบอกสูบลำทำงานตามเวลาที่กำหนด	การอ่านและปฏิบัติตามแผนผังวงจรนิวเมติกส์ (Pneumatic Schematic)	การทดสอบการทำงานของวงจรพื้นฐาน

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

อธิบายการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับปรุง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

งานที่ 2 การติดตั้งและควบคุมวงจรนิวเมติกส์ (Pneumatic Circuit Installation and Control)

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย(EoC) (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
2.2 การ ออกแบบและ การต่อวงจร ควบคุม ตามลำดับ ขั้นตอน	1. ออกแบบและต่อวงจรควบคุมนิวเมติกส์แบบต่อเนื่อง (Sequential Control)	ออกแบบวงจรควบคุมตามลำดับ A+B+B-A- โดยใช้หลักการของ Cascade Method	หลักการออกแบบวงจรควบคุมแบบต่อเนื่อง (Cascade, Step Counter)	การออกแบบแผนผังวงจรควบคุม
	2. ต่อวงจรควบคุมด้วยรีเลย์หรือ PLC พื้นฐาน เพื่อสั่งงานนิวเมติกส์	เชื่อมต่อสัญญาณไฟฟ้าจากชุดควบคุมเข้าสู่อุปกรณ์โซลินอยด์วาล์วตามแบบร่าง	การประยุกต์ใช้ไฟฟ้าพื้นฐานในการควบคุม (Solenoid Valve, Relay)	การเขียนโปรแกรมควบคุม PLC เบื้องต้น
	3. ทดสอบการทำงานของวงจรควบคุมตามลำดับขั้นตอนที่ออกแบบ	ทดสอบและยืนยันการทำงานของระบบให้เป็นไปตามลำดับการทำงานที่กำหนด	วิธีการตรวจสอบและทดสอบวงจรควบคุม	การแก้ปัญหาเฉพาะหน้าในระหว่างการทดสอบระบบ

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

อธิบายการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับปรุง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

งานที่ 3 การวิเคราะห์และซ่อมบำรุงระบบนิวเมติกส์ (Pneumatic Troubleshooting and Repair)

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย(EoC) (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
3.1 การวิเคราะห์และวินิจฉัยความผิดปกติ	1. ระบุอาการผิดปกติของระบบนิวเมติกส์ เช่น ระบายลมที่ช้าหรือวาล์วไม่ทำงาน	วินิจฉัยจุดบกพร่องของระบบนิวเมติกส์จากอาการผิดปกติที่กำหนดตาม Checklist	สาเหตุหลักของความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ (การรั่วไหล, แรงดันตก, วาล์วค้าง)	การวิเคราะห์เชิงตรรกะเพื่อค้นหาสาเหตุ
	2. วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติโดยใช้เครื่องมือวัดและผังวงจร	ตรวจวัดแรงดันและการรั่วไหลของอากาศในระบบโดยใช้เครื่องมือที่ได้รับการสอบเทียบ	ขั้นตอนการวิเคราะห์และการใช้ผังควบคุมเพื่อหาจุดบกพร่อง	การใช้มัลติมิเตอร์และเครื่องวัดแรงดัน
	3. กำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น	ระบุอะไหล่และวิธีการซ่อมที่จำเป็นตามคู่มือการซ่อมบำรุง	เทคนิคการวัดและตรวจสอบแรงดันลม	การจัดการเอกสารบันทึกการซ่อม

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

อธิบายการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับปรุง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

งานที่ 3 การวิเคราะห์และซ่อมบำรุงระบบนิวเมติกส์ (Pneumatic Troubleshooting and Repair)

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย(EoC) (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
3.2 การซ่อมบำรุงและการทดสอบหลังการซ่อม	1. ถอดประกอบและทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ชำรุด เช่น วาล์วหรือกระบอกสูบ	ดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนที่ชำรุดของอุปกรณ์นิวเมติกส์ตามขั้นตอนในคู่มือซ่อมบำรุง	ขั้นตอนการถอดประกอบและเปลี่ยนซีล/โอริงของอุปกรณ์	การซ่อมแซมและปรับเปลี่ยนอุปกรณ์
	2. เปลี่ยนอะไหล่หรือชิ้นส่วนที่เสื่อมสภาพตามมาตรฐานของผู้ผลิต	ทดสอบระบบนิวเมติกส์ภายใต้สภาวะโหลดจริงตามเกณฑ์การทดสอบที่กำหนด	มาตรฐานการทดสอบระบบนิวเมติกส์หลังการซ่อมบำรุง	การใช้ประแจทอร์ค (Torque Wrench) ในการประกอบ
	3. ทดสอบการทำงานของระบบหลังการซ่อมและจัดเก็บเครื่องมือ	จัดเก็บอุปกรณ์และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัย	วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)	การบันทึกผลการทดสอบ

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

อธิบายการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับปรุง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

งานที่ 4 การติดตั้งและควบคุมวงจรไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Circuit Installation and Control)

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย(EoC) (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
4.1 การเตรียมระบบและติดตั้งวงจรไฮดรอลิกส์พื้นฐาน	1. ตรวจสอบปริมาณและคุณภาพน้ำมันไฮดรอลิกส์ในชุดต้นกำลัง	ตรวจสอบระดับและความสะอาดของน้ำมันไฮดรอลิกส์ตามคู่มือการใช้งานชุดต้นกำลัง	ส่วนประกอบและการทำงานของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (ปั๊ม, มอเตอร์, ถังพัก)	การต่อสายและท่อแรงดันสูง
	2. ติดตั้งและต่อวงจรควบคุมไฮดรอลิกส์พื้นฐาน เช่น การควบคุมทิศทาง	เชื่อมต่อท่อและสายไฮดรอลิกส์เข้ากับวาล์วและกระบอกสูบตามแผนผังวงจรมาตรฐาน	คุณสมบัติของน้ำมันไฮดรอลิกส์และการเลือกใช้	การใช้เครื่องมือวัดแรงดันสูง
	3. ปรับตั้งวาล์วจำกัดแรงดันและวาล์วควบคุมการไหลเพื่อควบคุมระบบ	ปรับตั้งวาล์วจำกัดแรงดันและควบคุมการไหลให้ทำงานตามค่าแรงดันที่ต้องการ	หลักการควบคุมแรงดันและอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์	การตรวจสอบความสะอาดและการเติมน้ำมัน

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

อธิบายการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับปรุง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

งานที่ 4 การติดตั้งและควบคุมวงจรไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Circuit Installation and Control)

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย(EoC) (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
4.2 การต่อวงจรควบคุมแบบซับซ้อนและทดสอบไหล	1. ต่อวงจรควบคุมไฮดรอลิกส์ที่ต้องใช้การควบคุมแรงดันหลายระดับ	เชื่อมต่อวงจรควบคุมแรงดันให้ทำงานในสองระดับที่แตกต่างกันตามแบบร่างวิศวกรรม	ชนิดและหลักการทำงานของวาล์วลดแรงดันและวาล์วลำดับ (Sequence Valve)	การออกแบบและเขียนแบบวงจรไฮดรอลิกส์
	2. ออกแบบและต่อวงจรควบคุมอัตโนมัติโดยใช้อุปกรณ์ควบคุมแรงดันและอัตราการไหล	ออกแบบและต่อวงจรควบคุมตามลำดับการทำงาน A+B+B-A- ด้วยวาล์วควบคุมตามขั้นตอนที่กำหนด	เทคนิคการต่อวงจรเพื่อควบคุมลำดับการทำงานและวงจรขยายแรงดัน	การควบคุมความเร็วและความต่อเนื่องของกระบอกสูบ
	3. ทดสอบการทำงานของระบบภายใต้ไหลจำลอง	ตรวจสอบการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์เมื่อมีการเพิ่มไหลจำลองตามสเปค	3. การวิเคราะห์พฤติกรรมของระบบภายใต้ไหล	การทดสอบการรับน้ำหนักของระบบ

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

อธิบายการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับปรุง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

งานที่ 5 การวิเคราะห์และซ่อมบำรุงระบบไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Troubleshooting and Repair)

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย(EoC) (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
5.1 การวิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติของระบบไฮดรอลิกส์	1. ตรวจสอบและระบุสาเหตุการทำงานผิดปกติ เช่น ความร้อนสูงหรือการรั่วไหลของน้ำมัน	ตรวจวัดอุณหภูมิและความดันน้ำมันเพื่อวินิจฉัยปัญหาการรั่วไหลหรือการสูญเสียกำลังตามมาตรฐาน ISO 4406	สาเหตุของความร้อนสูงและการปนเปื้อนในระบบไฮดรอลิกส์	การวินิจฉัยปัญหาจากเสียงและอุณหภูมิ
	2. วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับปั๊มไฮดรอลิกส์และมอเตอร์	วิเคราะห์สาเหตุที่ปั๊มไม่สร้างแรงดันตามข้อกำหนดทางเทคนิค	การวิเคราะห์เสียงที่ผิดปกติของปั๊มและมอเตอร์	การใช้เครื่องมือวัดความสะอาดของน้ำมัน (Contamination Tester)
	3. สรุปผลการวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางการซ่อมบำรุง	จัดทำรายงานการวิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติและกำหนดแผนปฏิบัติการซ่อม	เทคนิคการวัดและตรวจสอบการไหลและแรงดันของน้ำมัน	การเขียนรายงานการวิเคราะห์

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

อธิบายการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับปรุง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

งานที่ 5 การวิเคราะห์และซ่อมบำรุงระบบไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Troubleshooting and Repair)

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย(EoC) (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
5.2 การซ่อมบำรุงและบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	1. ดำเนินการเปลี่ยนซีล โอริง หรืออุปกรณ์ที่ชำรุดในระบบแรงดันสูง	เปลี่ยนซีล/โอริงของวาล์วหรือกระบอกสูบตามขั้นตอนในคู่มือซ่อมของผู้ผลิต	ขั้นตอนการเปลี่ยนอะไหล่ในระบบแรงดันสูงที่ปลอดภัย	การซ่อมแซมอุปกรณ์ที่รับแรงดันสูง
	2. ทำการกรองหรือเปลี่ยนถ่ายน้ำมันไฮดรอลิกส์ตามรอบการบำรุงรักษาที่กำหนด	เปลี่ยนถ่ายน้ำมันไฮดรอลิกส์และทำความสะอาดตัวกรองตามตารางการบำรุงรักษา	การจัดการของเสียและน้ำมันใช้แล้วอย่างถูกวิธี	การจัดการวัสดุสิ้นเปลืองและการกำจัดของเสีย
	3. ทดสอบและปรับตั้งระบบไฮดรอลิกส์หลังการซ่อมบำรุง	ทดสอบการทำงานของระบบภายใต้แรงดันสูงสุดและตรวจสอบการรั่วไหลก่อนส่งมอบงาน	หลักการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับระบบไฮดรอลิกส์	การบันทึกประวัติการซ่อมบำรุง

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

อธิบายการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับปรุง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

งานที่ 6 การบูรณาการและออกแบบระบบควบคุม (Integrated System Design and Safety)

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย(EoC) (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
6.1 การ ออกแบบและ ประยุกต์ใช้ ระบบบูรณาการ	1. ออกแบบวงจรควบคุมที่ บูรณาการระหว่างระบบนิวเม ติกส์และไฮดรอลิกส์	ออกแบบและเขียนแผนผังวงจร ควบคุมที่ใช้ชุดอุปกรณ์ไฟฟ้า (Electro-Pneumatic, Electro- Hydraulic) ร่วมกันตามความ ต้องการของลูกค้า	หลักการเชื่อมต่อและอินเตอร์เฟส ระหว่างระบบนิวเมติกส์และไฮดร อลิกส์	การออกแบบระบบควบคุมแบบ ผสมผสาน
	2. ประเมินและจัดทำมาตรการ ความปลอดภัยของระบบที่ ออกแบบ	ประเมินความเสี่ยงและกำหนด มาตรการความปลอดภัยสำหรับวงจร ควบคุมที่แรงดันสูงตามระเบียบของ โรงงาน	มาตรฐานความปลอดภัยสำหรับ เครื่องจักรและระบบควบคุมอัตโนมัติ	การนำเสนอและการสื่อสารทางเทคนิค
	3. นำเสนอแนวความคิดการ ออกแบบและต้นทุน โดยประมาณ	คำนวณต้นทุนเบื้องต้นของวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการออกแบบระบบ	วิธีการประเมินราคาและต้นทุนของ โครงการ	การประมาณราคางาน

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ (แบบที่ 2)

รหัส 30100-1016 ชื่อวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้	ระดับความสามารถที่คาดหวัง				จำนวนชั่วโมง ท/ป	ร้อยละประเมินผล
	พุทธิพิสัย	ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	ประยุกต์ใช้		
วิเคราะห์หลักการและเตรียมเครื่องมือระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	4	4	1	1	10	10
ติดตั้งและปรับตั้งวงจรควบคุมนิวเมติกส์	6	7	1	1	15	30
วินิจฉัยและซ่อมบำรุงอุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์	6	7	1	1	15	20
ติดตั้งและควบคุมวงจรไฮดรอลิกส์แรงดันสูง	6	7	1	1	15	20
วินิจฉัยและเปลี่ยนอะไหล่ในระบบไฮดรอลิกส์	6	7	1	1	15	10
ออกแบบและประเมินความปลอดภัยระบบควบคุมแบบบูรณาการ	2	1	1	1	5	10
รวมการจัดการเรียนรู้ตลอดภาคเรียน						
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (เมื่อเรียนรายวิชานี้สำเร็จแล้วทำอะไรได้)						
รวม						100

ระดับความสามารถที่คาดหวัง.....วิเคราะห์ให้สอดคล้องจุดประสงค์รายวิชาหรือสูงกว่า

พุทธิพิสัย	ทักษะพิสัย	จิตพิสัย
K1 = ความรู้ ความจำ K2 = ความเข้าใจ K3 = การนำไปใช้ K4 = การวิเคราะห์ K5 = การประเมินค่า K6 = การสร้างสรรค์	S1 = เลียนแบบ S2 = ทำได้ตามแบบ S3 = ทำได้ถูกต้อง S4 = ทำได้อย่างต่อเนื่อง S5 = ทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ	A1 = รับรู้ A2 = ตอบสนอง A3 = การสร้างคุณค่า A4 = จัดระบบคุณค่านิยม A5 = การสร้างลักษณะนิสัย
หมายเหตุ ใส่ได้มากกว่า 1 ระดับ	หมายเหตุ ใส่ระดับที่คาดหวังระดับเดียว	หมายเหตุ ใส่ระดับที่คาดหวังระดับเดียว

ด้านความสามารถประยุกต์ใช้และรับผิดชอบ

Ap1 = สามารถปฏิบัติงานตามแบบแผนที่กำหนด
Ap2 = สามารถปฏิบัติงานตามแบบแผน และปรับตัวภายใต้ความเปลี่ยนแปลงที่ไม่ซับซ้อน
Ap3 = สามารถวางแผนการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายและแก้ไขปัญหาการปฏิบัติงานที่ไม่อยู่ภายใต้การควบคุมในบางเรื่อง โดยประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
Ap4 = สามารถวางแผนการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ ปรับตัวและแก้ไขปัญหาการปฏิบัติงานที่ไม่คุ้นเคยหรือซับซ้อนและเป็นนามธรรม โดยประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
Ap5 = สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการวางแผนแก้ไขปัญหาและพัฒนานวัตกรรมตามสายอาชีพ
หมายเหตุ ใส่ระดับที่คาดหวังระดับเดียว

หน่วยการเรียนรู้

รหัส 30100-1016 ชื่อวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	วิเคราะห์หลักการและเตรียมเครื่องมือระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	4	6	10
2	ติดตั้งและปรับตั้งวงจรควบคุมนิวเมติกส์	6	9	15
3	วินิจฉัยและซ่อมบำรุงอุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์	6	9	15
4	ติดตั้งและควบคุมวงจรไฮดรอลิกส์แรงดันสูง	6	9	15
5	วินิจฉัยและเปลี่ยนอะไหล่ในระบบไฮดรอลิกส์	6	9	15
6	ออกแบบและประเมินความปลอดภัยระบบควบคุมแบบบูรณาการ	2	3	5
	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา			
	รวม	30	45	75

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30100-1016 ชื่อวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 1 - 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานระบบนิวเมติกส์และระบบไฮดรอลิกส์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน หลักการของระบบนิวเมติกส์และหลักการของระบบไฮดรอลิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 อธิบายความหมาย หลักการเบื้องต้น และข้อแตกต่างระหว่างระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง

1.2 จำแนกอุปกรณ์หลักในระบบและเตรียมเครื่องมือสำหรับการปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

หน่วยสมรรถนะ ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานของระบบนิวเมติกส์ ระบบไฮดรอลิกส์ และระบบควบคุม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการส่งกำลังและการควบคุมในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

3.2 เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ตามลักษณะงาน

3.3 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและระเบียบวินัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้ (พุทธิพิสัย) บอกส่วนประกอบหลักและหน้าที่ของอุปกรณ์ในชุดต้นกำลังได้

4.2 ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย) เตรียมและตรวจสอบสภาพเครื่องมือ/อุปกรณ์สำหรับติดตั้งระบบเบื้องต้น

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์/เจตคติ (จิตพิสัย) มีความละเอียดรอบคอบและตระหนักถึงความปลอดภัยในการใช้ลมและน้ำมันแรงดันสูง

4.4 ด้านประยุกต์ใช้ -

5. สารการเรียนรู้

5.1 พื้นฐานระบบนิวเมติกส์ พลังงานลม การผลิตลม และคุณภาพลมอัด

5.2 พื้นฐานระบบไฮดรอลิกส์ การส่งถ่ายกำลังด้วยของเหลว และชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

5.3 การเปรียบเทียบคุณสมบัติและข้อจำกัดระหว่างนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ชำนาญ ครูใช้สื่อวิดีโอแสดงการทำงานของแขนกลอุตสาหกรรมที่ใช้ทั้งระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เพื่อกระตุ้นความสนใจ

6.2 ชำนาญ นักเรียนนำเสนอข้อมูลที่ศึกษามาล่วงหน้าเกี่ยวกับอุปกรณ์ต้นกำลัง และแบ่งกลุ่มเข้าสถานีทดสอบเพื่อสำรวจชุดฝึก ทดลองเปิด-ปิดระบบ และสังเกตการทำงานของตัวขับเคลื่อน (Actuators)

6.3 ชำนาญ ร่วมกันสรุปความแตกต่างของทั้งสองระบบผ่านใบงาน และมอบหมายการสืบค้นข้อมูลในหัวข้อถัดไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ชุดฝึกนิวมेटิกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

7.2 สื่อนำเสนอแบบดิจิทัล (Presentation) และใบความรู้

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 แบบบันทึกผลการปฏิบัติงานสำรวจอุปกรณ์

8.2 แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1

9. การวัดและประเมินผล

9.1 วิธีการประเมิน ตรวจสอบใบงานและสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

9.2 เครื่องมือ แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน และแบบประเมินเจตคติ

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30100-1016 ชื่อวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 3 - 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานระบบนิวเมติกส์และระบบไฮดรอลิกส์	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน หลักการของระบบควบคุมในระบบนิวเมติกส์และระบบไฮดรอลิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ผู้เรียนสามารถอธิบายและวิเคราะห์หลักการการทำงานของระบบควบคุมแบบต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้อย่างถูกต้อง

1.2 ออกแบบและติดตั้งวงจรควบคุมพื้นฐานตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยคำนึงถึงความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

หน่วยสมรรถนะ ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานของระบบนิวเมติกส์ ระบบไฮดรอลิกส์ และระบบควบคุม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานของระบบควบคุม (Control System) ทั้งในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

3.2 ออกแบบและติดตั้งวงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงานแบบเรียงลำดับ

3.3 วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาความผิดปกติเบื้องต้นในระบบควบคุม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้ (K) (พุทธิพิสัย) อธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์ควบคุมทิศทาง อัตราการไหล และความดันได้

4.2 ด้านทักษะ (P) (ทักษะพิสัย) ต่่วงจรควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางตามไดอะแกรมที่ออกแบบได้

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์/เจตคติ (A) (จิตพิสัย) มีวินัย ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย และมีเจตคติที่ดีในการสืบค้นข้อมูล

4.4 ด้านประยุกต์ใช้ -

5. สารการเรียนรู้

5.1 หลักการทำงานของระบบควบคุมแบบ Open-loop และ Closed-loop ในงานนิวเมติกส์/ไฮดรอลิกส์

5.2 สัญลักษณ์และหน้าที่ของวาล์วควบคุมชนิดต่าง ๆ

5.3 การเขียนไดอะแกรมการเคลื่อนที่ (Motion Diagram) และการออกแบบวงจรเบื้องต้น

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ช้่นนำ ผู้เรียนศึกษาคลิปวิดีโอสาธิต "การทำงานของระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงาน" ผ่านระบบออนไลน์ก่อนเข้าเรียน และทำแบบทดสอบก่อนเรียนผ่าน Google Forms เพื่อประเมินความพื้นฐานด้านอุปกรณ์นิวเมติกส์

6.2 ชั้นสอน ทฤษฎี (2 ชม.) แบ่งกลุ่มวิเคราะห์ Case Study เกี่ยวกับความผิดปกติของระบบควบคุม แล้วสรุปผลการทำงานของวาล์วแต่ละชนิดผ่าน Infographic (Digital Integration)

ปฏิบัติ (3 ชม.): ลงมือติดตั้งวงจรควบคุมตามใบงาน โดยเน้นการปรับตั้งค่าความดันและอัตราการไหลเพื่อให้ระบบทำงานตามลำดับที่กำหนด (Active Learning)

6.3 ชั้นสรุป ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปปัญหาและแนวทางการแก้ไขที่พบจากการปฏิบัติงาน และครูผู้สอนให้สะท้อนผลการควบคุมและร่วมกันสรุปหลักการสำคัญของระบบควบคุม

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ชุดฝึกนิวมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

7.2 สื่อนำเสนอแบบดิจิทัล (Presentation) และใบความรู้

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 แบบบันทึกผลการปฏิบัติงานสำรวจอุปกรณ์

8.2 แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 2

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เครื่องมือ แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน, แบบทดสอบหลังเรียน, และแบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

9.2 เกณฑ์ ปฏิบัติงานถูกต้องตามลำดับขั้นตอนและเสร็จทันเวลาที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30100-1016 ชื่อวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 6 - 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานระบบนิวเมติกส์	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การออกแบบและติดตั้งระบบนิวเมติกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ตามเงื่อนไขที่กำหนด
- 1.2 เขียนไดอะแกรมการเคลื่อนที่และติดตั้งต่อวงจรนิวเมติกส์ได้อย่างถูกต้อง
- 1.3 ปรับตั้งค่าความดันหรืออัตราการไหล และทดสอบการทำงานของระบบให้เป็นไปตามลำดับ
- 1.4 ตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....-
- 2.2 หน่วยสมรรถนะ.....-
 - 1) สมรรถนะย่อย.....-
 - 2) สมรรถนะย่อย.....-
 - 3) สมรรถนะย่อย.....-
- 2.4 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรและการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์
- 3.2 ติดตั้งและทดสอบวงจรนิวเมติกส์ตามไดอะแกรมการเคลื่อนที่
- 3.3 วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาความผิดปกติเบื้องต้นในระบบนิวเมติกส์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ด้านความรู้ (พุทธิพิสัย) อธิบายหลักการทำงานและสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ได้ถูกต้อง
- 4.2 ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย) เขียนผังวงจรและติดตั้งอุปกรณ์นิวเมติกส์ให้ทำงานตามลำดับขั้นได้
- 4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์/เจตคติ (จิตพิสัย) ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบและคำนึงถึงความปลอดภัย
- 4.4 ด้านประยุกต์ใช้ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติของระบบได้

5. สารการเรียนรู้

- 5.1 การเขียนไดอะแกรมการเคลื่อนที่ (Motion Diagram)
- 5.2 การออกแบบวงจรควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทาง
- 5.3 เทคนิคการติดตั้งอุปกรณ์และการปรับตั้งค่าความดัน/อัตราการไหล

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำ มอบหมายให้นักศึกษาศึกษาคลิป์วิดีโอสาธิตการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทางผ่านระบบออนไลน์ก่อนเข้าชั้นเรียน

6.2 ขั้นสอน ทฤษฎี (2 ชม.) ใช้ซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์ (Simulation) เพื่อให้ศึกษาลองออกแบบและทดสอบวงจรก่อนปฏิบัติจริง

ปฏิบัติ (3 ชม.) แบ่งกลุ่มปฏิบัติงานตามใบงาน (Job Sheet) เพื่อติดตั้งและต่อวงจรจริง พร้อมทั้งวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น

6.3 ขั้นสรุป ร่วมกันอภิปรายผลการทดสอบระบบและสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาความผิดปกติที่พบ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ชุดฝึกปฏิบัตินิวมेटิกส์และชุดปรับปรุงคุณภาพลม (Service Unit)

7.2 โปรแกรมจำลองการทำงาน (เช่น FluidSIM) เพื่อตรวจสอบวงจรก่อนติดตั้งจริง

7.3 คู่มือการติดตั้งและใบงานปฏิบัติงาน

8. หลักฐานการเรียนรู้

9. การวัดและประเมินผล

9.1 วิธีการประเมิน สังเกตการปฏิบัติงาน ติดตั้ง และทดสอบการทำงานของระบบ

9.2 เครื่องมือประเมิน แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงานและแบบทดสอบความรู้

รายการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ผ่าน
ด้านความรู้ (K)	ทดสอบย่อย/ตอบคำถาม	แบบทดสอบ	70% ขึ้นไป
ด้านทักษะ (P)	สังเกตการต่อวงจร	แบบประเมินใบงาน	ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ
ด้านจิตพิสัย (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณธรรม	80% ขึ้นไป

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน (Performance Rubrics)

ชื่อหน่วย: การออกแบบและติดตั้งระบบนิเวศิกส์ รหัสวิชา: 30100-1016

1. เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ (Skill - 70%)

หัวข้อการประเมิน	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
การออกแบบวงจรและเขียนไดอะแกรม	เขียนไดอะแกรมการเคลื่อนที่และวงจรได้ถูกต้อง 100% ตามเงื่อนไข	เขียนวงจรได้ถูกต้องแต่มีจุดผิดพลาดเล็กน้อยในสัญลักษณ์	เขียนวงจรได้แต่ไม่สอดคล้องกับไดอะแกรมการเคลื่อนที่บางส่วน	ไม่สามารถเขียนวงจรได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด
การติดตั้งอุปกรณ์และต่อวงจร	ติดตั้งอุปกรณ์มั่นคงต่อสายลมเรียบร้อย ไม่มีลมรั่ว ทำงานได้ทันที	ติดตั้งอุปกรณ์ได้ถูกต้อง มีลมรั่วเล็กน้อยแต่แก้ไขได้เอง	ติดตั้งอุปกรณ์ผิดตำแหน่งบางจุด ต้องได้รับคำแนะนำในการต่อสาย	ต่อวงจรไม่สำเร็จ หรืออุปกรณ์เกิดความเสียหาย
การปรับตั้งค่าและทดสอบระบบ	ปรับความดันและอัตราการไหลได้เหมาะสม ระบบทำงานเรียบเนียน	ปรับตั้งค่าได้แต่ความเร็วของก้านสูบยังไม่สม่ำเสมอ	ทดสอบระบบได้แต่ต้องอาศัยการช่วยเหลือจากครูผู้สอน	ไม่สามารถปรับตั้งค่าหรือทดสอบระบบได้
การวิเคราะห์และแก้ไข้ปัญหา	วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติและแก้ไข้ได้ด้วยตนเองอย่างรวดเร็ว	วิเคราะห์ปัญหาได้ถูกต้องแต่ใช้เวลาในการแก้ไข้นาน	พบปัญหาแต่ไม่สามารถระบุสาเหตุที่แท้จริงได้	ไม่สามารถวิเคราะห์หรือแก้ไข้ปัญหาในระบบได้

2. เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Affective - 30%)

(สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านจิตพิสัย)

หัวข้อการประเมิน	เกณฑ์การพิจารณา (Pass/Fail)	คะแนน (5)
ความปลอดภัย (Safety)	สวมเครื่องแต่งกายเหมาะสม ตรวจสอบแรงดันก่อนเปิดลม และไม่เล่นกันขณะปฏิบัติงาน	
ความละเอียด รอบคอบ	ตรวจสอบความถูกต้องของวงจรก่อนทดสอบจริง และใช้อุปกรณ์อย่างระมัดระวัง	
การประยุกต์ใช้และกิจ นิสัย	จัดเก็บเครื่องมือ ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน และมีความรับผิดชอบต่อกลุ่ม	

3. สรุปผลการประเมิน

- วิธีการประเมิน: สังเกตการปฏิบัติงานตามใบงาน (Job Sheet)
- เครื่องมือประเมิน: แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)
- เกณฑ์การผ่าน: ต้องได้คะแนนรวมไม่ต่ำกว่า 70% และผ่านเกณฑ์ด้านความปลอดภัยจึงจะถือว่า "ผ่าน"

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30100-1016 ชื่อวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 9 - 11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานระบบไฮดรอลิกส์	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การออกแบบและติดตั้งระบบไฮดรอลิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 อธิบายหลักการทำงานและหน้าที่ของอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
- 1.2 ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์พื้นฐานตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
- 1.3 ติดตั้งอุปกรณ์และต่อวงจรไฮดรอลิกส์พร้อมปรับตั้งค่าความดันอย่างปลอดภัย
- 1.4 ทดสอบการทำงานและวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้นในระบบไฮดรอลิกส์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....-
- 2.2 หน่วยสมรรถนะ.....-
 - 1) สมรรถนะย่อย.....-
 - 2) สมรรถนะย่อย.....-
 - 3) สมรรถนะย่อย.....-
- 2.4 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ออกแบบและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยมือและวาล์วควบคุมทิศทาง
- 3.2 ปฏิบัติการติดตั้งและต่อวงจรไฮดรอลิกส์ตามไดอะแกรมที่กำหนด
- 3.3 ตรวจสอบและปรับตั้งค่าความดันในระบบให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ด้านความรู้ (พุทธิพิสัย) ระบุสัญลักษณ์และหน้าที่ของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
- 4.2 ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย) ต่อวงจรไฮดรอลิกส์เพื่อควบคุมความเร็วและทิศทางของอุปกรณ์ทำงานได้
- 4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์/เจตคติ (จิตพิสัย) ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบและตระหนักถึงความปลอดภัย
- 4.4 ด้านประยุกต์ใช้ สามารถนำความรู้ไปใช้วิเคราะห์อาการเสียเบื้องต้นของเครื่องจักรไฮดรอลิกส์ได้

5. สารการเรียนรู้

- 5.1 สัญลักษณ์และหน้าที่ของอุปกรณ์ (Pump, Reservoir, Valves, Actuators)
- 5.2 หลักการออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์เบื้องต้น
- 5.3 เทคนิคการติดตั้งและการเชื่อมต่อท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

-ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาคลิปวิดีโอสาธิตการทำงานของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Power Unit) ผ่าน Google Classroom มาล่วงหน้า

-ทำแบบทดสอบก่อนเรียนออนไลน์เพื่อวัดความเข้าใจพื้นฐานเรื่องสัญลักษณ์

ขั้นสอน

ทฤษฎี (2 ชม.): แบ่งกลุ่มวิเคราะห์โจทย์การเคลื่อนที่ของเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ แล้วช่วยกันออกแบบวงจรลงในโปรแกรมจำลองสถานการณ์ (Simulation)

ปฏิบัติ (3 ชม.): ลงมือติดตั้งอุปกรณ์จริงตามแบบที่ออกแบบไว้ โดยเน้นการวัดค่าความดันและการไหล

6.3 ขั้นสรุป

-แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดสอบวงจรและปัญหาที่พบ (A-Active)

-ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานกับระบบความดันสูง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ชุดสาธิตระบบไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Trainer)

7.2 โปรแกรมจำลองการทำงานของวงจร (FluidSim)

7.3 ใบงานการทดลองและใบความรู้แบบดิจิทัล

8. หลักฐานการเรียนรู้

9. การวัดและประเมินผล

9.1 วิธีการ ตรวจใบงานการออกแบบ และสังเกตทักษะการปฏิบัติงาน

9.2 เครื่องมือ แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน (Checklist) และแบบทดสอบหลังเรียน

9.3 เกณฑ์ ผู้เรียนต้องผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30100-1016 ชื่อวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 12 - 14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานระบบนิวเมติกส์	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ปรับตั้ง ซ่อมอุปกรณ์ของระบบนิวเมติกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถวิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ เลือกใช้เครื่องมือในการถอดประกอบ และดำเนินการปรับตั้งค่าความดันหรืออัตราการไหลของอุปกรณ์นิวเมติกส์ได้อย่างถูกต้องตามคู่มือ พร้อมทั้งทดสอบการทำงานของระบบหลังการซ่อมบำรุงโดยคำนึงถึงความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....-
- 2.2 หน่วยสมรรถนะ.....-
- 1) สมรรถนะย่อย.....-
- 2) สมรรถนะย่อย.....-
- 3) สมรรถนะย่อย.....-
- 2.4 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและขั้นตอนการซ่อมบำรุงอุปกรณ์นิวเมติกส์
- 3.2 ปรับตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมความดันและอัตราการไหล
- 3.3 วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ด้านความรู้ (พุทธิพิสัย) อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบสภาพและวิเคราะห์ปัญหาของอุปกรณ์นิวเมติกส์ได้
- 4.2 ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย) ปฏิบัติการถอด ประกอบ และปรับตั้งอุปกรณ์นิวเมติกส์ตามใบงานได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์/เจตคติ (จิตพิสัย) ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบและตระหนักถึงความปลอดภัยในโรงงาน
- 4.4 ด้านประยุกต์ใช้ -

5. สารการเรียนรู้

- 5.1 หลักการและขั้นตอนการซ่อมบำรุงอุปกรณ์นิวเมติกส์
- 5.2 การปรับตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมความดันและอัตราการไหล
- 5.3 การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำ

- ครูให้นักศึกษาดูวิดีโอสถานการณ์จำลอง "ระบบสายพานลำเลียงนิวมेटิกส์หยุดทำงานกะทันหัน" ผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์

- ครูทบทวนเนื้อหาที่นักศึกษาศึกษาล่วงหน้าเกี่ยวกับโครงสร้างวาล์วและกระบอกสูบ เพื่อระบุดจุดที่มักเกิดความเสียหาย

6.2 ขั้นสอน

ทฤษฎี

- แบ่งกลุ่มนักศึกษาใช้เทคนิค Case-based Learning โดยแจกโจทย์ปัญหาความผิดปกติ (เช่น ลมรั่วที่ซีล, กระบอกสูบเคลื่อนที่ติดขัด)

- นักศึกษาแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์หาสาเหตุจากแผนผังการทำงาน (Circuit Diagram)

ปฏิบัติ

- นักศึกษาลงมือปฏิบัติการ "Check & Tune" โดยการถอดล้างทำความสะอาดอุปกรณ์

- ฝึกการปรับตั้งค่า Service Unit (F.R.L Unit) และ Speed Controller ให้ได้ค่าตามที่กำหนดใน

ใบงาน

6.3 ขั้นสรุป

- นักศึกษานำเสนอแนวทางการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาเดิมซ้ำ

- ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปเกณฑ์มาตรฐานการตรวจสอบอุปกรณ์หลังซ่อมบำรุง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ชุดฝึกปฏิบัติการนิวมेटิกส์และเครื่องมือถอดประกอบ

7.2 สื่อวิดีโอการซ่อมบำรุงอุปกรณ์และคู่มือการซ่อม (Service Manual)

7.3 ใบความรู้และใบงาน "การปรับตั้งและซ่อมบำรุงนิวมेटิกส์"

8. หลักฐานการเรียนรู้

9. การวัดและประเมินผล

9.1 วิธีวัด ประเมินทักษะการปฏิบัติงานตามใบงาน และตรวจผลงานการซ่อมบำรุง

9.2 เครื่องมือ แบบประเมินทักษะกระบวนการ (Checklist) และแบบทดสอบหลังเรียน

9.3 เกณฑ์ นักศึกษาต้องปฏิบัติงานผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 โดยไม่มีข้อผิดพลาดด้านความปลอดภัย

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

