



แผนการจัดการเรียนรู้

วิชางานนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

(Basic Pneumatics and Hydraulics)

รหัสวิชา 20100-1007

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

จัดทำโดย

นายวิษณุวัฒน์ เกตุอุ๊ต

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

วิชา งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

รหัสวิชา 20100-1007 สัปดาห์ที่ 1-2

หน่วยที่ 1 ชื่อหน่วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบนิเวตีกส์

แนวคิด

ระบบนิเวตีกส์ หมายถึง การนำลมอัดมาเป็นตัวกลางในการส่งถ่ายพลังงานหรือขับเคลื่อนอุปกรณ์ทำงาน อุปกรณ์พื้นฐานในการทำงานของระบบนิเวตีกส์ ได้แก่

1. อุปกรณ์ต้นกำลังนิเวตีกส์
2. อุปกรณ์ควบคุม คุณภาพลม
3. อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน
4. อุปกรณ์การทำงาน
5. อุปกรณ์ในระบบท่อ

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของระบบนิเวตีกส์
2. อุปกรณ์พื้นฐานในการทำงานของระบบนิเวตีกส์
3. พื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิเวตีกส์
4. กฎเบื้องต้นของลมอัด

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของระบบนิเวตีกส์
2. บอกข้อดีและข้อเสียของลมอัด
3. บอกอุปกรณ์พื้นฐานในการทำงานของระบบนิเวตีกส์
4. สรุปพื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิเวตีกส์
5. คำนวณหา ความดัน แรง อุณหภูมิ และความชื้น
6. อธิบายกฎเบื้องต้นของลมอัด

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูอภิปรายถึงขอบข่ายสาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและแนวทางการประเมินผลการเรียนรู้ในวิชา งานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้นรหัสวิชา 20100-1007 แล้วให้นักเรียนซักถาม
2. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบนิเวติกส์
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน

4. ครูอธิบายความหมายของระบบนิเวติกส์โดยใช้สื่อ PowerPoint และภาพ จากนั้นสุมตัวอย่าง นักเรียนให้บอกข้อดีและข้อเสียของลมอัด
5. ครูนำตัวอย่างอุปกรณ์พื้นฐานในการทำงานของระบบนิเวติกส์มาให้นักเรียนได้ศึกษา โดยครูคอย แนะนำวิธีการใช้การงาน
6. ครูอธิบายพื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิเวติกส์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างวิธีการคำนวณหาค่า ความดัน แรง อุณหภูมิ และความชื้น แล้วให้นักเรียนฝึกการคำนวณ
7. ครูให้นักเรียนศึกษากฎเบื้องต้นของลมอัด จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ภาพ แล้วสุมตัวอย่าง นักเรียนให้ตอบคำถาม

ขั้นสรุปและการประยุกต์

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยใช้วิธีการถาม – ตอบ
9. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
10. ครูให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาของบทที่ 1

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. PowerPoint บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบนิเวติกส์
2. ตัวอย่างอุปกรณ์พื้นฐานในการทำงานของระบบนิเวติกส์
3. ภาพแสดงการใช้ลมอัดในงานอุตสาหกรรม
4. ภาพแสดงกฎเบื้องต้นของลมอัด โดยแบลส์ ปาสคาล
5. ภาพแสดงการถ่ายทอดแรง
6. ภาพแสดงปริมาตรและความดันตามกฎของบอยล์

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจสอบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน

ร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ เกณฑ์ผ่าน 80% ขึ้นไป
2. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

วิชา งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

รหัสวิชา 20100-1007 สัปดาห์ที่ 3

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วย การผลิตลมอัดและการจ่ายลมอัด

แนวคิด

การผลิตลมอัดเพื่อให้มีความดันสูงกว่าความดันบรรยากาศ สามารถทำได้โดยอาศัยคุณสมบัติของลม
ดังนี้

1. ลมสามารถทำให้ยุบตัวและขยายตัวได้ มีผลให้ความดันเปลี่ยนแปลงไป
2. อุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้ลมขยายตัว และอุณหภูมิต่ำลงจะทำให้ลมยุบตัว

สาระการเรียนรู้

1. เครื่องอัดอากาศ (Air Compressor)
2. การพิจารณาเลือกขนาดและชนิดของเครื่องอัดอากาศ
3. ส่วนประกอบของเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก
4. การเดินท่อเมนของลมอัดในโรงงานอุตสาหกรรม
5. การกำหนดและหาขนาดของท่อส่งลมอัด
6. ชุดควบคุมคุณภาพลมอัด (Service Unit)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. จำแนกชนิดของเครื่องอัดอากาศ
2. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศ
3. ระบุส่วนประกอบของเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก
4. อธิบายการเดินท่อเมนของลมอัดในโรงงานอุตสาหกรรม
5. ทำการกำหนดและหาขนาดของท่อส่งลมอัด
6. ศึกษาส่วนประกอบและหลักการทำงานของชุดควบคุมคุณภาพลมอัด
7. พิจารณาเลือกใช้เครื่องอัดอากาศได้เหมาะสมกับงาน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 1 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่าง ประเภทของเครื่องอัดอากาศ

3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน

4. ครูให้นักเรียนช่วยกันจำแนกชนิดของเครื่องอัดอากาศ จากนั้นครูสรุปโดยใช้สื่อ PowerPoint และภาพ

5. ครูอธิบายการพิจารณาเลือกขนาดและชนิดของเครื่องอัดอากาศโดยใช้ตาราง แล้วให้นักเรียนซักถาม

6. ครูสุ่มตัวอย่างนักเรียนให้บอกส่วนประกอบของเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก จากนั้นครูอธิบายโดยใช้ภาพ

7. ครูอธิบายและแสดงวิธีการเดินท่อเมนของลมอัดในโรงงานอุตสาหกรรมให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนซักถาม

8. ครูอธิบายเกี่ยวกับการกำหนดและหาขนาดของท่อส่งลมอัดโดยใช้ตาราง พร้อมทั้งนำตัวอย่างของข้อต่อแบบต่าง ๆ สำหรับต่อสายในวงจรนิวเมติกส์มาให้นักเรียนได้ศึกษา

9. ครูให้นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับชุดควบคุมคุณภาพลมอัด แล้วครูอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ภาพ จากนั้นให้นักเรียนซักถาม

ขั้นสรุปและการประยุกต์

10. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้วิธีการถาม – ตอบ

11. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ

12. ครูให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาของบทที่ 2

สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 2 การผลิตลมอัด
2. ภาพแสดงการแบ่งประเภทของเครื่องอัดอากาศ
3. ภาพแสดงเครื่องอัดอากาศแบบต่าง ๆ
4. ตารางแสดงการเลือกขนาดและชนิดของเครื่องอัดอากาศเมื่อรู้ค่าปริมาณความต้องการลมอัด
5. ภาพแสดงส่วนต่างๆ ของเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก
6. ตารางแสดงการเลือกใช้ขนาดของท่อเมน ความดันใช้งาน 6 bar ความดันตกคร่อมไม่เกิน 0.3 bar
7. ตัวอย่างของข้อต่อแบบต่าง ๆ สำหรับต่อสายในวงจรนิวเมติกส์
8. ภาพแสดงชุดควบคุมคุณภาพลมอัด
9. ภาพแสดงอุปกรณ์กรองอากาศและอุปกรณ์ควบคุมความดัน
10. ภาพแสดงหลักการทำงานของอุปกรณ์ผสมน้ำมันกับอากาศ
11. ภาพแสดงอุปกรณ์ผสมน้ำมันหล่อลื่นและกำจัดความดันสำหรับชุดควบคุมคุณภาพลมอัด

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจสอบแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน

ร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ เกณฑ์ผ่าน 80% ขึ้นไป
2. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

วิชา งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

รหัสวิชา 20100-1007 สัปดาห์ที่ 4

หน่วยที่ 3 ชื่อหน่วย อุปกรณ์ทำงานในระบบนิเวตีกส์

แนวคิด

อุปกรณ์ทำงานของระบบนิเวตีกส์ ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล การเปลี่ยนรูปของพลังงานลมอัดเป็นพลังงานกล สามารถแบ่งชนิดของอุปกรณ์ทำงานตามลักษณะการเคลื่อนที่ได้ 2 ลักษณะ คือ อุปกรณ์ทำงานเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงและในแนวหมุน

กระบอกสูบลมทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล

มอเตอร์ลมเป็นอุปกรณ์ในระบบนิเวตีกส์เคลื่อนที่ในแนวหมุน

สาระการเรียนรู้

1. กระบอกสูบลม
2. การเลือกขนาดกระบอกสูบลม
3. มอเตอร์ลม
4. อุปกรณ์การทำงานชนิดอื่น ๆ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. จำแนกชนิดอุปกรณ์ทำงานในระบบนิเวตีกส์
2. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของกระบอกสูบแต่ละระบบ
3. คำนวณหาขนาดของกระบอกสูบเพื่อนำไปใช้งาน
4. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของมอเตอร์ลมแบบต่าง ๆ
5. พิจารณาตัดสินใจเลือกใช้อุปกรณ์ทำงานในระบบนิเวตีกส์ได้เหมาะสมกับงาน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 2 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่าง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิเวตีกส์
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ชั้นสอน

4. ครูให้นักเรียนช่วยกันจำแนกชนิดอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ แล้วครูสรุปโดยใช้ภาพ
5. ครูอธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของกระบอกสูบแต่ละระบบโดยใช้สื่อ PowerPoint และภาพ พร้อมทั้งนำตัวอย่างกระบอกสูบแบบต่าง ๆ มาให้นักเรียนได้ศึกษา
6. ครูอธิบายและแสดงวิธีการคำนวณหาขนาดของกระบอกสูบเพื่อนำไปใช้งาน แล้วให้นักเรียนฝึกการคำนวณ
7. ครูอธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของมอเตอร์ลมแบบต่าง ๆ โดยใช้ภาพ จากนั้นให้นักเรียนซักถาม
8. ครูอธิบายเรื่องอุปกรณ์การทำงานชนิดอื่น ๆ ในระบบนิวเมติกส์โดยใช้ภาพ พร้อมทั้งนำตัวอย่างอุปกรณ์มาให้นักเรียนได้ศึกษา แล้วสุ่มตัวอย่างนักเรียนให้ตอบคำถาม

ขั้นสรุปและการประยุกต์

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้วิธีการถาม – ตอบ
10. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
11. ครูให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาของบทที่ 3

สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 3 อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์
2. ภาพแสดงผังโครงสร้างของอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์
3. ตัวอย่างกระบอกสูบแบบต่าง ๆ
4. ตัวอย่างอุปกรณ์การทำงานชนิดอื่น ๆ ในระบบนิวเมติกส์

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียนร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ เกณฑ์ผ่าน 80% ขึ้นไป
2. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
วิชา งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น
รหัสวิชา 20100-1007 สัปดาห์ที่ 5 - 8
หน่วยที่ 4 ชื่อหน่วย วาล์วและการควบคุมในระบบนิเวตีกส์

แนวคิด

วาล์วเป็นอุปกรณ์ควบคุมให้อุปกรณ์ในระบบนิเวตีกส์ทำงานในลักษณะต่าง ๆ ตามที่ต้องการ แบ่งออกเป็น 5 ชนิด ดังนี้

1. วาล์วควบคุมทิศทาง
2. วาล์วควบคุมอัตราการไหล
3. วาล์วควบคุมลมไหลทางเดียว
4. วาล์วควบคุมความดัน
5. วาล์วอื่น ๆ

สาระการเรียนรู้

1. วาล์วควบคุมทิศทาง
2. วาล์วควบคุมอัตราการไหล
3. วาล์วควบคุมลมไหลทางเดียว
4. วาล์วควบคุมความดัน
5. วาล์วอื่น ๆ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง
2. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของวาล์วควบคุมอัตราการไหล
3. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของวาล์วควบคุมลมไหลทางเดียว
4. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของวาล์วควบคุมความดัน
5. สรุปการควบคุมแบบทางตรงและการควบคุมแบบทางอ้อม
6. จำแนกชนิดของวาล์วในระบบนิเวตีกส์
7. ออกแบบวงจรควบคุมทางอ้อมแบบต่าง ๆ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 3 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่าง วาล์วชนิดต่าง ๆ
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน

4. ครูอธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของวาล์วชนิดต่าง ๆ โดยใช้สื่อ PowerPoint ตารางและ

ภาพ

5. ครูนำตัวอย่างของวาล์วชนิดต่าง ๆ มาให้นักเรียนได้ศึกษา
6. ครูสุ่มตัวอย่างนักเรียนให้อธิบายการควบคุมอุปกรณ์ทำงานด้วยวาล์วควบคุมทิศทาง
7. ครูให้นักเรียนวาล์วอื่น ๆ ในระบบนิวเมติกส์ จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติมอีกครั้งโดยใช้ภาพ

ขั้นสรุปและการประยุกต์

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดย

ครูใช้วิธีการถาม – ตอบ

9. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
10. ครูให้นักเรียนทำใบงานการทดลอง
 - ใบงานที่ 1.1 งานควบคุมกระบอกสูบทำงานทางเดียว แบบโดยตรง
 - ใบงานที่ 1.2 งานควบคุมกระบอกสูบทำงานทางเดียว แบบทางอ้อม
 - ใบงานที่ 2.1 งานควบคุมกระบอกสูบสองทางแบบควบคุมทางตรง
 - ใบงานที่ 2.2 งานการควบคุมโดยตรงและวงจรการควบคุมทางอ้อม
 - ใบงานที่ 3 งานควบคุมกระบอกสูบทำงานสองทางด้วยวาล์วก้นกลับ 2 ทาง
 - ใบงานที่ 4 งานควบคุมกระบอกสูบทำงานสองทางด้วยวาล์วความดัน 2 ทาง
 - ใบงานที่ 5 งานควบคุมกระบอกสูบทำงานสองทางด้วยวาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว
 - ใบงานที่ 6 งานควบคุมกระบอกสูบทำงานสองทางด้วยวาล์วจัดลำดับ
 - ใบงานที่ 7 งานควบคุมกระบอกสูบทำงานสองทางด้วยวาล์วหน่วงเวลา
 - ใบงานที่ 8 งานควบคุมกระบอกสูบทำงานสองทางด้วยวาล์วนับจำนวน
11. ครูให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาของบทที่ 4

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. PowerPoint บทที่ 4 วาล์วและการควบคุมในระบบนิวเมติกส์
2. ภาพแสดงการแบ่งชนิดของวาล์วในระบบนิวเมติกส์
3. ภาพแสดงวาล์วควบคุมทิศทางแบบต่าง ๆ
4. ตารางแสดงสัญลักษณ์ของจำนวนตำแหน่งทำงานของวาล์ว

5. ตารางแสดงสัญลักษณ์เส้นทางการไหลผ่านภายในวาล์วที่แสดงด้วยลูกศรและช่องปิด
6. ตารางแสดงการอ่านความหมายของตัวเลขหรือตัวอักษรติดที่รูวาล์ว
7. ตารางแสดงความหมายของสัญลักษณ์ของรูปแบบที่ใช้ควบคุมวาล์วชนิดต่าง ๆ
8. ภาพแสดงโครงสร้างและหลักการทำงานของวาล์วชนิดต่าง ๆ
9. ชุดควบคุมคุณภาพลมอัด
10. หัวจ่ายลม
11. กระบอกสูบทำงานทางเดียวและสองทาง
12. วาล์ว 3/2 และวาล์ว 5/2 แบบปุ่มกดกลับตำแหน่งเดิมด้วยสปริง
13. วาล์ว 3/2 และวาล์ว 5/2 ทำงานด้วยลมกลับตำแหน่งเดิมด้วยสปริง
14. วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยลมกลับตำแหน่งเดิมด้วยลม
15. วาล์วกันกลับสองทางและวาล์วควบคุมความดันสองทาง
16. เกจวัดความดัน
17. สายลมต่อวงจร
18. ข้อต่อสามทาง (ข้อต่อตัวที)
19. แบบทดสอบบทที่ 4

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน

ร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ เกณฑ์ผ่าน 80% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 80% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการ

ประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

วิชา งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

รหัสวิชา 20100-1007 สัปดาห์ที่ 9-10

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วย การกำหนดรหัสของอุปกรณ์และเขียนวงจรนิเวตีกส์

แนวคิด

วงจรนิเวตีกส์มีอุปกรณ์ทำงานและอุปกรณ์ควบคุมเป็นจำนวนมาก จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีมาตรฐานในการเขียน การให้รหัสอุปกรณ์และไดอะแกรมการทำงานเพื่อเป็นมาตรฐานเดียวกัน และเป็นประโยชน์ในการอ่านและเขียนวงจร การใส่หมายเลขกำกับอุปกรณ์ทำให้สะดวกในการตรวจสอบวงจรและเปลี่ยนซ่อมอุปกรณ์ได้เร็ว

สาระการเรียนรู้

1. การเขียนกำหนดรหัสโดยใช้ตัวเลข
2. การเขียนกำหนดรหัสโดยใช้ตัวเลขและจุด
3. การเขียนกำหนดรหัสโดยใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษและตัวเลข
4. การใช้ไดอะแกรมแสดงการทำงานของอุปกรณ์ในขอบเขตของงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกความหมายตัวเลขหรือตัวอักษรย่อของวาล์ว
2. กำหนดรหัสของอุปกรณ์ในระบบนิเวตีกส์
3. อธิบายไดอะแกรมการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน
4. ออกแบบวงจรและกำหนดรหัสของอุปกรณ์ลงในวงจร
5. ปฏิบัติการนำเสนอวงจรที่ออกแบบและต่อวงจรที่ออกแบบ
6. ใช้ไดอะแกรมแสดงการทำงานของอุปกรณ์ในขอบเขตของงาน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 4 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบเกี่ยวกับเรื่อง การกำหนดรหัสของอุปกรณ์ในระบบนิเวตีกส์
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นตอน

4. ครูให้นักเรียนแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม จำนวนเท่า ๆ กันตามความสมัครใจ แล้วให้แต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันตามหัวข้อที่ครูกำหนดให้ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 การเขียนกำหนดรหัสโดยใช้ตัวเลข

กลุ่มที่ 2 การเขียนกำหนดรหัสโดยใช้ตัวเลขและจุด

กลุ่มที่ 3 การเขียนกำหนดรหัสโดยใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษและตัวเลข

5. จากกลุ่มในข้อที่ 1. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาสรุปหน้าชั้นเรียน

6. ครูอธิบายสรุปเกี่ยวกับการเขียนกำหนดรหัสด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยใช้สื่อ PowerPoint และภาพ

7. ครูอธิบายการใช้ไดอะแกรมแสดงการทำงานของอุปกรณ์ในขอบเขตของงานโดยใช้ภาพ แล้วสุ่มตัวอย่างนักเรียนให้ตอบคำถาม

8. ครูให้นักเรียนฝึกการเขียนไดอะแกรมแสดงการทำงานของอุปกรณ์ในขอบเขตของงาน

ขั้นสรุปและการประยุกต์

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยใช้วิธีการถาม – ตอบ

10. ครูให้นักเรียนทำการออกแบบวงจรนิวเมติกส์ตามเงื่อนไขที่กำหนดให้

11. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ

12. ครูให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาของบทที่ 5

สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 5 การกำหนดรหัสของอุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
2. ภาพแสดงวงจรการกำหนดรหัสของอุปกรณ์โดยใช้ตัวเลข
3. ภาพแสดงวงจรการกำหนดรหัสโดยใช้ตัวเลขและจุด
4. ภาพแสดงการเขียนสเต็ปไล่หัวลูกศรเงื่อนไข A+, B+, B-, A-
5. ภาพแสดงการเขียนไดอะแกรมการเคลื่อนที่เป็นจังหวะของกระบอกสูบ
6. ภาพแสดงตัวอย่างการเขียนไดอะแกรมการเคลื่อนที่เป็นจังหวะของกระบอกสูบ
7. ภาพแสดงเงื่อนไขการทำงานของระบบนิวเมติกส์
8. แบบทดสอบบทที่ 5

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน ร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ เกณฑ์ผ่าน 80% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 80% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการ ประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

วิชา งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

รหัสวิชา 20100-1007 สัปดาห์ที่ 11

หน่วยที่ 6 ชื่อหน่วย การควบคุมลำดับงานต่อเนื่องในระบบนิเวตีกส์

แนวคิด

การควบคุมลำดับงานต่อเนื่องในระบบนิเวตีกส์ หมายถึง การทำงานของลูกสูบตั้งแต่สองตัวขึ้นไปทำงานสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน โดยอาศัยการควบคุมการทำงานของลูกสูบแต่ละตัว แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การควบคุมแบบสัญญาณเกิดขึ้นไม่พร้อมกันและพร้อมกัน

สาระการเรียนรู้

1. การควบคุมแบบสัญญาณเกิดขึ้นไม่พร้อมกัน
2. การควบคุมแบบสัญญาณเกิดขึ้นพร้อมกัน
3. การออกแบบโดยใช้วันช็อตซิกนัลวาล์ว
4. การออกแบบวงจรแยกสัญญาณลมแบบแคสเคด

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกหลักการควบคุมลำดับการทำงานต่อเนื่องโดยใช้วาล์ว 3/2 แบบลูกกลิ้งทำงานสองทางและวาล์ว 3/2 แบบลูกกลิ้งทำงานทางเดียว
2. บอกหลักการควบคุมลำดับการทำงานต่อเนื่องโดยใช้วาล์ว 3/2 แบบปรับความดันควบคุม
3. ออกแบบวงจรการควบคุมลำดับการทำงานต่อเนื่องโดยใช้วาล์ว 3/2 แบบลูกกลิ้งทำงานสองทางและวาล์ว 3/2 แบบลูกกลิ้งทำงานทางเดียว
4. บอกความหมายของการควบคุมลำดับงานต่อเนื่องแบบสัญญาณเกิดขึ้นพร้อมกัน
5. อธิบายวิธีการออกแบบวงจรการควบคุมลำดับการทำงานต่อเนื่องโดยใช้วันช็อตซิกนัลวาล์วและการแยกสัญญาณลมแบบแคสเคด
6. ออกแบบวงจรการควบคุมลำดับการทำงานต่อเนื่องโดยใช้วันช็อตซิกนัลวาล์วและวงจรแยกสัญญาณลมแบบแคสเคด
7. ปฏิบัติการต่อวงจรการควบคุมลำดับการทำงานต่อเนื่องโดยใช้แคสเคดวาล์ว

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 5 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบเกี่ยวกับเรื่อง การควบคุมลำดับงานต่อเนื่องในระบบนิวเมติกส์
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน

4. ครูอธิบายและยกตัวอย่างการควบคุมแบบสัญญาณเกิดขึ้นไม่พร้อมกันและพร้อมกันโดยใช้สื่อ PowerPoint และภาพ แล้วให้นักเรียนซักถาม
5. ครูสุ่มตัวอย่างนักเรียนให้บอกความหมายของการควบคุมลำดับงานต่อเนื่องแบบสัญญาณเกิดขึ้นพร้อมกัน
6. ครูอธิบายวิธีการออกแบบวงจรการควบคุมลำดับการทำงานต่อเนื่องโดยใช้วันช็อตซิกนัลวาล์วและการแยกสัญญาณลมแบบแคสเคดโดยใช้ภาพ แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ
7. ครูให้นักเรียนฝึกการออกแบบวงจรการควบคุมลำดับการทำงานต่อเนื่องโดยใช้วันช็อตซิกนัลวาล์วและวงจรแยกสัญญาณลมแบบแคสเคด

ขั้นสรุปและการประยุกต์

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยใช้วิธีการถาม – ตอบ
9. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
10. ครูให้นักเรียนทำใบงานการทดลอง

ใบงานที่ 9 งานควบคุมกระบอกลูกสูบทำงานสองทางระบบกึ่งอัตโนมัติ ด้วยวาล์วหน่วงเวลา

ใบงานที่ 10 งานควบคุมกระบอกลูกสูบทำงานสองทางระบบอัตโนมัติ แบบมีวาล์วนับจำนวน
11. ครูให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาของบทที่ 6

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. PowerPoint บทที่ 6 การควบคุมลำดับงานต่อเนื่องในระบบนิวเมติกส์
2. ชุดควบคุมคุณภาพลมอัด
3. กระบอกลูกสูบทำงานสองทาง
4. วาล์ว 3/2 แบบปุ่มกดกลับตำแหน่งเดิมด้วยสปริง แบบลูกกลิ้งทำงานสองทางและทางเดียว
5. วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยลมกลับตำแหน่งเดิมด้วยลม
6. วาล์วหน่วงเวลา วาล์วนับจำนวน
7. ข้อต่อสามทาง (ข้อต่อตัวที)
8. แบบทดสอบบทที่ 6

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจสอบแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. ตรวจสอบใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน ร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ เกณฑ์ผ่าน 80% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 80% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

วิชา งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

รหัสวิชา 20100- 1007 สัปดาห์ที่ 12

หน่วยที่ 7 ชื่อหน่วย หลักการเบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์

แนวคิด

ระบบไฮดรอลิกส์ คือ การไหลของของเหลวทุกชนิดที่ใช้ในระบบ เพื่อเป็นตัวกลางถ่ายกำลังงานในของไหลให้เป็นกำลังงานกล แบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ระบบไฮดรอลิกส์สำหรับอุตสาหกรรม
2. ระบบไฮดรอลิกส์สำหรับยานพาหนะ
3. ระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานขนส่งและโยธา

สาระการเรียนรู้

1. นิยามของระบบไฮดรอลิกส์
2. อุปกรณ์พื้นฐานในการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
3. ทฤษฎีของไหลเบื้องต้น
4. ทฤษฎีการไหลในท่อ
5. น้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics Oil)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกความหมายของระบบไฮดรอลิกส์
2. อธิบายหลักการของทฤษฎีการไหลเบื้องต้น
3. สรุปการใช้งานของระบบไฮดรอลิกส์
4. จำแนกข้อดีและข้อเสียของระบบไฮดรอลิกส์
5. แนะนำอุปกรณ์พื้นฐานในระบบไฮดรอลิกส์
6. คำนวณหาความดันและแรง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 6 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูให้นักเรียนช่วยกันแสดงความเห็นในเรื่อง หลักการเบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน

4. ครูสุ่มตัวอย่างนักเรียนให้บอกความหมายและประเภทของระบบไฮดรอลิกส์ แล้วครูสรุปโดยใช้สื่อ PowerPoint และภาพ
5. ครูให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างอุปกรณ์พื้นฐานในการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ภาพ
6. ครูอธิบายหลักการของทฤษฎีการไหลเบื้องต้นและทฤษฎีการไหลในท่อโดยใช้ภาพ พร้อมทั้งยกตัวอย่างการคำนวณหาความดันและแรง แล้วให้นักเรียนฝึกการคำนวณจากโจทย์ที่ครูกำหนดให้
7. ครูให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับน้ำมันไฮดรอลิกส์ จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติม แล้วสุ่มตัวอย่างนักเรียนให้บอกคุณสมบัติที่ดีของน้ำมันไฮดรอลิกส์

ขั้นสรุปและการประยุกต์

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้วิธีการถาม – ตอบ
9. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
10. ครูให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาของบทที่ 7

สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 8 หลักการเบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์
2. ภาพแสดงเครื่องจักรกลที่ใช้ระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรม
3. ภาพแสดงระบบไฮดรอลิกส์สำหรับยานพาหนะ
4. ภาพแสดงการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในงานโยธา
5. ภาพแสดงอุปกรณ์พื้นฐานในการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
6. ภาพแสดงการส่งผ่านกำลังงานไฮดรอลิกส์
7. ภาพแสดงของเหลวที่ไหลในท่อแบบราบเรียบและแบบปั่นป่วน
8. แบบทดสอบบทที่ 7

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำงานแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน ร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำงานแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ เกณฑ์ผ่าน 80% ขึ้นไป
2. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

วิชา งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

รหัสวิชา 20100-1007 สัปดาห์ที่ 13

หน่วยที่ 8 ชื่อหน่วย ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

แนวคิด

ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ เป็นอุปกรณ์จ่ายแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ อุปกรณ์เก็บและปรับปรุงคุณภาพน้ำมันไฮดรอลิกส์ ทำหน้าที่กรองสิ่งสกปรก ระบายความร้อนของน้ำมันที่ไหลกลับมาจากการใช้งานและไม่ให้เกิดฟองอากาศ

สาระการเรียนรู้

1. ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
2. การทำงานของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
3. ป้อน้ำมันไฮดรอลิกส์
4. สายไฮดรอลิกส์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายหลักการทำงานและการใช้งานของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
2. บอกส่วนประกอบของถังพักน้ำมัน
3. จำแนกชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์
4. อธิบายการทำงานและข้อเสียของสายไฮดรอลิกส์
5. ระบุชนิดของท่อทางที่ใช้ในระบบไฮดรอลิกส์

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 7 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ชั้นสอน

4. ครูอธิบายหลักการทำงานและการใช้งานของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ โดยใช้สื่อ PowerPoint และภาพ แล้วให้นักเรียนซักถาม

5. ครูสุ่มตัวอย่างนักเรียนให้บอกส่วนประกอบของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์และถังพักน้ำมัน
6. ครูอธิบายเกี่ยวกับปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์แต่ละประเภทโดยใช้ภาพ แล้วให้นักเรียนซักถาม
7. ครูนำตัวอย่างสายไฮดรอลิกส์มาให้นักเรียนศึกษา จากนั้นอธิบายและยกตัวอย่างการคำนวณหา

ขนาดท่อ

ขั้นสรุปและการประยุกต์

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยใช้วิธีการถาม – ตอบ
9. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ

สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 8 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
2. ภาพแสดงส่วนประกอบของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
3. ภาพแสดงชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์และถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์
4. ภาพแสดงโครงสร้างและสัญลักษณ์ของวาล์วควบคุมความดัน
5. ภาพแสดงโครงสร้างของเกจวัดความดันไฮดรอลิกส์
6. ภาพแสดงโครงสร้างของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์แต่ละแบบ
7. ตัวอย่างสายไฮดรอลิกส์
8. ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
9. เกจวัดความดันไฮดรอลิกส์
10. สายไฮดรอลิกส์ต่อวงจร
11. วาล์วปิด - เปิด
12. ชุดวัดปริมาตรน้ำมัน
13. แบบทดสอบบทที่ 9

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำงานแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน ร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำงานแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ เกณฑ์ผ่าน 80% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 80% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการ ประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

วิชา งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

รหัสวิชา 20100-1007 สัปดาห์ที่ 14

หน่วยที่ 9 ชื่อหน่วย อุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์

แนวคิด

อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนแรงดันของน้ำมันไฮดรอลิกส์ให้เป็นแรงในการเคลื่อนที่แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ กระบอกสูบไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์

วาล์วควบคุมทิศทางในระบบไฮดรอลิกส์ เป็นอุปกรณ์ควบคุมการไหลของน้ำมันไฮดรอลิกส์ให้มีทิศทางการไหลตามที่ต้องการ

สาระการเรียนรู้

1. อุปกรณ์การทำงานในระบบไฮดรอลิกส์
2. วาล์วควบคุมทิศทางในระบบไฮดรอลิกส์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกชนิดของอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์
2. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทางในระบบไฮดรอลิกส์
3. จำแนกชนิดของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์
4. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์
5. ปฏิบัติการต่อวงจรการควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 8 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่าง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ชั้นสอน

4. ครูอธิบายเกี่ยวกับอุปกรณ์การทำงานในระบบไฮดรอลิกส์โดยใช้สื่อ PowerPoint และภาพ และนำตัวอย่างอุปกรณ์การทำงานในระบบไฮดรอลิกส์มาให้นักเรียนได้ศึกษา

5. ครูอธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทางในระบบไฮดรอลิกส์โดยใช้ภาพและตาราง แล้วให้นักเรียนซักถาม

6. ครูให้นักเรียนช่วยกันจำแนกชนิดของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ แล้วครูสรุปอีกครั้ง

7. ครูให้นักเรียนฝึกการออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ และปฏิบัติการต่อวงจรการควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์

ขั้นสรุปและการประยุกต์

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยใช้วิธีการถาม – ตอบ

9. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ

10. ครูให้นักเรียนทำใบงานการทดลอง

ใบงานที่ 11 งานควบคุมกระบอกสูบไฮดรอลิกส์ทำงานสองทาง ด้วยวาล์วควบคุมทิศทาง 4/2

ใบงานที่ 12 งานควบคุมกระบอกสูบไฮดรอลิกส์ทำงานสองทาง ด้วยวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3

สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 10 อุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
2. ภาพแสดงลูกสูบทำงานทางเดียว ชนิดเคลื่อนที่กลับด้วยสปริงและชนิดเคลื่อนที่กลับด้วยแรงภายนอก
3. ภาพแสดงโครงสร้างและสัญลักษณ์ของลูกสูบทำงานสองทางแบบไม่มีกันกระแทกและแบบมีกันกระแทก
4. ภาพแสดงกระบอกสูบแบบเทเลสโคปิกและลักษณะการใช้งาน
5. ภาพแสดงกระบอกสูบแบบเทเลสโคปิกแบบทำงานทางเดียวและแบบทำงานสองทาง
6. ภาพแสดงมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบเฟืองฟันนอกและแบบเฟืองฟันใน
7. ภาพแสดงมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบจีโรเตอร์ แบบแวน และแบบลูกสูบ
8. ภาพแสดงสัญลักษณ์ของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์
9. ภาพแสดงวาล์วควบคุมทิศทางแบบต่าง ๆ
10. ภาพแสดงโครงสร้างและสัญลักษณ์ของวาล์ว 2/2 วาล์ว 3/2 และวาล์ว 4/2
11. ภาพแสดงวงจรการต่อกระบอกสูบทำงานทางเดียรร่วมกับวาล์ว 3/2
12. ภาพแสดงวงจรการต่อกระบอกสูบทำงานสองทางร่วมกับวาล์ว 4/2
13. ภาพแสดงวาล์ว 4/3 แบบคั่นโยก
14. ตารางแสดงตำแหน่งกลางของวาล์วควบคุมทิศทางแบบ 4/3 ที่ใช้ในระบบไฮดรอลิกส์
15. ตารางแสดงการอ่านความหมายของตัวเลขหรือตัวอักษรติดที่วาล์ว
16. Service Unit
17. 3/2 Way Valve Normally Closed Set by Pushbutton and Reset by Spring
18. 3/2 Way Valve N.C. Set by Pressure and Reset by Spring

19. 3/2 Way Valve N.C. Set by Roller Lever and Reset by Spring
20. 5/2 Way Valve Set by Pushbutton and Reset by Spring
21. 5/2 Way Valve Set by Pressure and Reset by Spring
22. 5/2 Way Valve Set and Reset by Pressure
23. กระบอกสูบทำงานทางเดียว (Single Acting Cylinder)
24. กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double Acting Cylinder)
25. แบบทดสอบบทที่ 10

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน

ร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ เกณฑ์ผ่าน 80% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 80% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

วิชา งานนิเวศน์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

รหัสวิชา 20100-1007 สัปดาห์ที่ 15

หน่วยที่ 10 ชื่อหน่วย วาล์วกันกลับและวาล์วควบคุมอัตราการไหล

แนวคิด

วาล์วกันกลับ เป็นวาล์วที่ยอมให้น้ำมันไฮดรอลิกส์ไหลผ่านได้ทางเดียว ส่วนอีกทางหนึ่งจะขวางกั้นการไหล
วาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบปรับไม่ได้ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการไหลของน้ำมัน โดยวิธีการลด
ขนาดความโตของทางผ่านน้ำมัน

วาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบปรับได้ มีลักษณะของการทำงานเหมือนกับวาล์วควบคุมการไหลแบบ
ปรับไม่ได้ ต่างกันที่เพิ่มสกรูปรับขึ้นมา

สาระการเรียนรู้

1. วาล์วกันกลับ
2. วาล์วกันกลับชนิดมีน้ำมันควบคุม
3. วาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบปรับไม่ได้
4. วาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบปรับได้
5. วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียวแบบปรับได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของวาล์วกันกลับแบบต่าง ๆ
2. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของวาล์วควบคุมอัตราการไหล
3. จำแนกชนิดของวาล์วควบคุมอัตราการไหล
4. ออกแบบวงจรควบคุมความเร็วในระบบไฮดรอลิกส์
5. ปฏิบัติการต่อวงจรการควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์

กิจกรรมการเรียนการสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 9 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ วาล์วกันกลับและวาล์วควบคุมอัตราการไหล
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ชั้นสอน

4. ครูอธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของวาล์วกันกลับแบบต่าง ๆ โดยใช้สื่อ PowerPoint และภาพ แล้วให้นักเรียนซักถาม
5. ครูอธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของวาล์วควบคุมอัตราการไหลโดยใช้ภาพ แล้วสุ่มตัวอย่างนักเรียนให้ตอบคำถาม
6. ครูให้นักเรียนช่วยกันจำแนกชนิดของวาล์วควบคุมอัตราการไหล
7. ครูให้นักเรียนฝึกออกแบบวงจรควบคุมความเร็วในระบบไฮดรอลิกส์ และปฏิบัติการต่อวงจรการควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์ โดยครูคอยควบคุมดูแล

ขั้นสรุปและการประยุกต์

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยใช้วิธีการถาม – ตอบ
9. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
10. ครูให้นักเรียนทำใบงานการทดลอง
 - ใบงานที่ 13 งานควบคุมกระบอกสูบไฮดรอลิกส์ทำงานสองทาง
ด้วยวาล์วควบคุมอัตราการไหลสองทาง
 - ใบงานที่ 14 งานควบคุมกระบอกสูบไฮดรอลิกส์ทำงานสองทาง
ด้วยวาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว
 - ใบงานที่ 15 งานควบคุมกระบอกสูบไฮดรอลิกส์ทำงานสองทาง
ด้วยวาล์วกันกลับแบบมีน้ำมันควบคุม
11. ครูให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาทั้งหมดเพื่อเตรียมตัวสอบ

สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 11 วาล์วกันกลับและวาล์วควบคุมอัตราการไหล
2. ภาพแสดงโครงสร้างและสัญลักษณ์ของวาล์วกันกลับ
3. ภาพแสดงโครงสร้างและสัญลักษณ์ของวาล์วกันกลับชนิดมีน้ำมันควบคุมแบบมีรูต่อ 3 รู และ 4 รู
4. ภาพแสดงวงจรควบคุมตำแหน่งลูกสูบไฮดรอลิกส์
5. ภาพแสดงวงจรใช้งานของวาล์วกันกลับชนิดมีน้ำมันควบคุมแบบมีรูต่อ 4 รู
6. ภาพแสดงโครงสร้างและสัญลักษณ์ของวาล์วกันกลับชนิดมีน้ำมันควบคุม แบบมีน้ำมันควบคุม 2 ตัว
7. ภาพแสดงวงจรใช้งานของวาล์วกันกลับชนิดมีน้ำมันควบคุม 2 ตัว
8. ภาพแสดงวาล์วควบคุมอัตราการไหลปรับไม่ได้แบบ Orifice
9. ภาพแสดงวงจรใช้งานของวาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบปรับไม่ได้
10. ภาพแสดงโครงสร้างและสัญลักษณ์วาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบปรับได้

11. ภาพแสดงวาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบปรับได้
12. ภาพแสดงวงจรใช้งานของวาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบปรับได้
13. ภาพแสดงโครงสร้างและสัญลักษณ์วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียวแบบปรับได้
14. ภาพแสดงวงจรการใช้งานของวาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียวแบบปรับได้
15. ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
16. กระบอกสูบทำงานสองทาง
17. มอเตอร์แบบปริมาตรคงที่หมุนทางเดียว
18. วาล์ว 4/3 และวาล์ว 4/2 ทำงานคั่นโยกกลับตำแหน่งเดิมด้วยสปริง
19. วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว
20. สายไฮดรอลิกส์ต่อวงจร
21. แบบทดสอบบทที่ 11

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน

ร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ เกณฑ์ผ่าน 80% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 80% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

วิชา งานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

รหัสวิชา 20100-1007 สัปดาห์ที่ 16 - 17

หน่วยที่ 11 ชื่อหน่วย นิเวติกส์ไฟฟ้า

แนวคิด

นิเวติกส์ไฟฟ้า เป็นการนำเอาระบบนิเวติกส์ (ลม) และระบบไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้งานร่วมกัน จะใช้เป็นวงจรควบคุมการส่งให้วาล์วทำงานโดยโซลินอยด์วาล์ว เพื่อให้อุปกรณ์ทำงานของระบบลมทำงานได้รวดเร็วขึ้น แบ่งออกเป็น 2 วงจร คือ วงจรไฟฟ้าเป็นวงจรควบคุมการทำงานของวาล์วโดยใช้ไฟฟ้า และวงจรกำลังเป็นวงจรการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน

สาระการเรียนรู้

1. วาล์วทำงานด้วยไฟฟ้าหรือโซลินอยด์วาล์ว (Solenoid Valve)
2. อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมระบบนิเวติกส์ไฟฟ้า
3. การออกแบบวงจรนิเวติกส์ไฟฟ้า

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายหลักการนำเอาระบบไฟฟ้ามาควบคุมลม
2. บอกชนิดของอุปกรณ์ควบคุมทางไฟฟ้า
3. อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมทางไฟฟ้าแบบต่าง ๆ
4. แนะนำการเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมทางไฟฟ้าได้เหมาะสมกับงาน
5. ปฏิบัติการต่อวงจรนิเวติกส์ไฟฟ้าควบคุมลำดับการทำงานต่อเนื่อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 10 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูให้นักเรียนช่วยกันแสดงความเห็นเกี่ยวกับ นิเวติกส์ไฟฟ้า
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ชั้นสอน

4. ครูอธิบายเกี่ยวกับวาล์วทำงานด้วยไฟฟ้าหรือโซลินอยด์วาล์ว โดยใช้สื่อ PowerPoint และภาพ แล้วนำตัวอย่างโซลินอยด์วาล์วแบบต่าง ๆ มาให้นักเรียนดู
5. ครูสุ่มตัวอย่างนักเรียนให้บอกชนิดของอุปกรณ์ควบคุมทางไฟฟ้า

6. ครูนำอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้ามาให้แก่นักเรียนดู พร้อมทั้งอธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมทางไฟฟ้าแบบต่าง ๆ โดยใช้ตารางและภาพ

7. ครูให้นักเรียนศึกษาการออกแบบวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า แล้วครูอธิบายสรุปโดยใช้ภาพ

ขั้นสรุปและการประยุกต์

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยใช้วิธีการถาม – ตอบ

9. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ

10. ครูให้นักเรียนทำใบงานการทดลอง

ใบงานที่ 16 วงจรควบคุมกระบอกลูกสูบทำงานสองทางด้วยวาล์วไฟฟ้าควบคุมแบบทางตรง

ใบงานที่ 17 การควบคุมกระบอกลูกสูบด้วยลิมิตสวิทช์และรีเลย์ช่วยให้ทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติ

ใบงานที่ 18 การควบคุมกระบอกลูกสูบด้วยลิมิตสวิทช์และรีเลย์ช่วยให้ทำงานแบบอัตโนมัติ

11. ครูให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาของบทที่ 7

สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 7 นิวเมติกส์ไฟฟ้า
2. โซลินอยด์วาล์วแบบต่าง ๆ
3. อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ
4. ชุดควบคุมคุณภาพลมอัด
5. หัวจ่ายลม
6. กระบอกลูกสูบทำงานทางเดียวและสองทาง
7. วาล์ว 3/2 และวาล์ว 5/2 ทำงานด้วยโซลินอยด์กลับตำแหน่งเดิมด้วยสปริง
8. วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยโซลินอยด์กลับตำแหน่งเดิมด้วยโซลินอยด์
9. สายลมต่อวงจร
10. ข้อต่อสามทาง (ข้อต่อตัวที)
11. แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า 24 VDC (Power Supply)
12. Push Button Switch 1 NO – 1 NC
13. Toggle Switch 1 NO – 1 NC
14. Relay 4 NO – 4 NC
15. Limit Switch
16. สายต่อวงจรไฟฟ้า
17. แบบทดสอบบทที่ 7

การวัดผลและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ตรวจสอบแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. ตรวจสอบใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน

ร่วมกันประเมิน

เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ เกณฑ์ผ่าน 80% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 80% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้สอน