บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2567-30100-1016 รายวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

เทคนิคเครื่องกล เทคนิคเครื่องกล/1 2569 (สทก 1/1)

ครูผู้สอน นายฉัตรณรงษ์ เฉยกลิ่น จำนวน

วันที่ 24 สิงหาคม 2569 สัปดาห์ที่ 15 จำนวน 15 คน ขาดเรียน 2 คน , ลาป่วย 1 คน , สาย 4 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หน่วยที่ 1

รหัสวิชา 30100–1016 ชื่อวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สอนครั้งที่ 1

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สาระสำคัญ

อุตสาหกรรมในปัจจุบันและในอนาคตมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติแทนแรงงานคน ทำให้ระบบนิวเมติกส์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเครื่องจักรอัตโนมัติ เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยวิวัฒนาการจากระบบการทำงานง่ายๆ จากแบบธรรมดาสู่การทำงานอัตโนมัติ เช่น เบรกลมของรถไฟ การจับยึดชิ้นงาน สายพานลำเลียง และแขนกล (Robot) ในปัจจุบันได้มีการนำลมอัดมาใช้สำหรับงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ได้แก่ งานประกอบชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรม งานบรรจุหีบห่อ งานด้านกระบวนการ ผลิตอาหาร งานเชื่อมโลหะ งานขนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักเบา งานพิมพ์ และงานอื่น ๆ อีกมากมาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายหลักการและคำนวณหาค่าความดันการทำงานของระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับความหมายข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานและพื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับกฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความหมาย ข้อดี และข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์ได้
2. บอกหน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์ในระบบ SI ได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ของความดัน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ได้
4. อธิบายกฎของปาสกาล กฎของบอยล์ และกฎของเกย์-ลูสแซกได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาค่าความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิจากกฎต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์ได้
2. แปลงหน่วยความดันและอุณหภูมิได้ถูกต้อง

3. วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณ
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านระบบควบคุม
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้ เกี ่ยวกับระบบนิวเมติกส์ไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม เลือกใช้สูตรและกฎที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้
สาระการเรียนรู้
1.1 ความหมายของระบบนิวเมติกส์
33
1.2 ข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
1.2.1 ข้อดีของระบบนิวเมติกส์
1.2.2 ข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
1.3 หลักการพื้นฐานของระบบนิวเมติกส์
1.3.1 หน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์
1.3.2 กฎเบื้องต้นของระบบ นิวเมติกส์
1.4 พื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
1.4.1 ความดัน (Pressure)
1.4.2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
1.4.3 การส่งผ่านความดัน
1.5 กฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์
1.5.1 กฎของปาสกาล (Pascal’s Law)
1.5.2 กฎของบอยล์ (Boyle’s Law)
1.5.3 กฎของเกย์–ลูสแซก (Gay-Lussac’s Law)
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 1/15, ชั่วโมงที่ 1–5/75)
ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจก่อนจัดการเรียนรู้วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016
ในสัปดาห์ที ่ 1 ก่อนทำการสอนในบทเรียนที ่ 1 ครูได้ทำการปฐมนิเทศเกี ่ยวกับการจัดการเรียนรู้ วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียน
1. ครูอภิปรายถึงความจำเป็นในการเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 ในโครงสร้างของหลักสูตร ปวส. พ.ศ. 2567 ขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
2. ครูนำเสนอสื ่อวิดีโอหรือภาพการใช้งานระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม (เบรกรถไฟ, แขนกล, สายพานลำเลียง)
3. นักเรียนรับชมสื่อและสังเกตการทำงานของระบบนิวเมติกส์
4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -
นักเรียนเคยสังเกตเห็นการใช้ลมอัดในชีวิตประจำวันหรือไม่ ตัวอย่างเช่นอะไรบ้าง

5. นักเรียนระดมความคิดและยกตัวอย่างการใช้ลมอัดที่พบเห็น เช่น ปั๊มลมจักรยาน, ลูกโป่งพอง, เครื่องมือช่างที่ใช้ลม
6. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบลมอัด
7. ครูสรุปและเชื่อมโยงไปสู่หัวข้อการเรียนรู้ -
วันนี้เราจะมาศึกษาหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์กัน
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
8. ครูอธิบายความหมายของคำว่า "นิวเมติกส์" (Pneumatics) ว่ามาจากภาษากรีก Pneuma แปลว่า ลม หายใจหรือลมพัด
9. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ -
ระบบการทำงานที่นำลมอัดมาใช้เป็นตัวกลางในการควบคุมการส่งกำลัง เพื่อทำให้เกิด การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน
10. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม
34
กลุ่มที่ 1 ค้นหาข้อดีของระบบนิวเมติกส์
กลุ่มที่ 2 ค้นหาข้อด้อย - -
11. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านเนื้อหาจากหนังสือ
12. นักเรียนสรุปและนำเสนอข้อมูลที่ได้
13. ครูเสริมเนื้อหาและจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อด้อยบนกระดาน
14. นักเรียนบันทึกตารางสรุปลงในสมุด
15. ครูนำเสนอตารางหน่วยวัดพื้นฐานในระบบ SI พร้อมอธิบายความสำคัญ
16. นักเรียนศึกษาตารางและจดบันทึกหน่วยวัดที่สำคัญ - - - -
ความยาว (m)
มวล (kg)
เวลา (s)
อุณหภูมิ (K)
17. ครูอธิบายความหมายของความดัน (Pressure) -
18. นักเรียนจดบันทึกสูตร P = F
A
อัตราส่วนระหว่างแรงที่กระทำตั้งฉากต่อพื้นที่
และหน่วยวัด Pa, bar, PSI, atm
19. ครูอธิบายความสัมพันธ์ของหน่วย - -
1 atm = 1 bar = 14.7 PSI = 1.013 bar
1 bar = 105 Pa
20. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ของหน่วยความดัน
21. ครูอธิบายประเภทของความดันพร้อมวาดแผนภูมิบนกระดาน -
ความดันบรรยากาศ (Patm) = 1 atm - - -
ความดันสัมบูรณ์ (Pabs)

ความดันเกจ (Pagt)

ความดันสุญญากาศ (Pvac)

22. นักเรียนวาดแผนภูมิความดันลงในสมุด

23. ครูอธิบายความสัมพันธ์ -

Pabs = Pagt + Patm

24. นักเรียนจดบันทึกสูตรและฝึกแปลงหน่วย

25. ครูยกตัวอย่างโจทย์ -

ถ้าความดันสัมบูรณ์มีค่า 30 PSI ความดันเกจมีค่าเท่าไร

26. นักเรียนช่วยกันคิดวิธีทำและคำนวณ -

Pagt

=

=

=

Pabs - Patm

30 - 14.7

15.3 PSI

27. ครูอธิบายหน่วยวัดอุณหภูมิ -

องศาเซลเซียส (°C) และเคลวิน (K)

28. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ -

Tabs = K + °C

และ 0°C = 273 K

29. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมบูรณ์ -

ความหนาแน่นของไอน้ำในอากาศ (g/m3)

30. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ

31. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมพัทธ์ -

อัตราส่วนร้อยละของความชื้นสัมบูรณ์ต่อปริมาณการอิ่มตัวของไอน้ำ

32. นักเรียนจดบันทึกสูตร -

RH (%) = (ความชื้นสัมบูรณ์

ปริมาณอิ่มตัว

) × 100%

33. ครูแสดงตารางที่ 1.2 ค่าปริมาณอิ่มตัวของไอน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ

34. นักเรียนศึกษาตารางและสังเกตความสัมพันธ์ -

เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณอิ่มตัวเพิ่มขึ้น

35. ครูยกตัวอย่างที่ 1.3 -

อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 70% ที่อุณหภูมิ 35°C จงคำนวณหาความหนาแน่นของไอน้ำ

36. นักเรียนร่วมกันคิดวิธีทำและคำนวณ

37. ครูสรุปวิธีทำและเฉลยคำตอบ = 27.65 g/m³
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
38. ครูอธิบายกฎของปาสกาล,กฎของบอยล์ และ กฎของเกย์-ลูสแซก
39. นักเรียนฟังครูอธิบายและนักเรียนจดบันทึกสูตร
40. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 1
41. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
42. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
43. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
44. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงานอุตสาหกรรม -
โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต้องการติดตั้งระบบลมอัดสำหรับกระบอกสูบที่ใช้ยกชิ้นงานหนัก
500 kg
45. นักเรียนฟังสถานการณ์และจดบันทึกข้อมูลสำคัญ
46. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 คน และมอบหมายงาน -
ออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นสำหรับสถานการณ์นี้
47. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดและวางแผนการทำงาน
48. ครูแนะนำประเด็นที่ต้องพิจารณา -
ความดันลมอัดที่เหมาะสม - - -
ขนาดกระบอกสูบที่ต้องใช้
ปริมาตรลมอัดที่ต้องการ
ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น (เช่น ความชื้น, ความดันตก)
49. นักเรียนร่วมกันคำนวณและออกแบบระบบ
50. นักเรียนวาดแผนภาพและเขียนรายละเอียดลงในกระดาษ
51. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน
52. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น
53. ครูให้ข้อเสนอแนะและชี้ให้เห็นจุดเด่นจุดด้อยของแต่ละกลุ่ม
36
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
54. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 1
55. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเองและบันทึกคะแนน
56. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
57. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
58. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญทั้งหมด -
ระบบนิวเมติกส์ใช้ลมอัดเป็นตัวกลาง - - - -
ความดันมีหลายประเภท ต้องแปลงหน่วยให้ถูกต้อง
กฎของปาสกาล การถ่ายเทความดัน
กฎของบอยล์ ความสัมพันธ์ของความดันและปริมาตร

กฎของเกย์-ลูสแซก ความสัมพันธ์ของความดันและอุณหภูมิ
59. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
60. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
61. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 1 เรื่อง หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 1
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 1
ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด
การประเมินตามเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจแบบทดสอบ
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
เกณฑ์ผ่าน 70%

งานที่มอบหมาย

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์

สาระสำคัญ

อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายอย่างร่วมกัน ทำงานเป็นระบบนิวเมติกส์ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่าวถึงเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์ (Air Compressor) ในระบบนิวเมติกส์ ทำหน้าที่ผลิตลมอัดในระบบจ่ายลมอัด โดยมีวาล์วเป็นอุปกรณ์ให้สัญญาณและอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ในระบบนิวเมติกส์ที่ทำงานร่วมกันหรือที่เรียกว่า วงจรนิวเมติกส์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการทำงานของเครื่องอัดอากาศและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเลือกและควบคุมเครื่องอัดอากาศ
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพและการบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแต่ละชนิดได้ถูกต้อง
2. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้ครบถ้วน
3. อธิบายวิธีการเลือกและติดตั้งท่อส่งลมอัดได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
4. อธิบายหน้าที่ของถังเก็บลมอัดในระบบจ่ายลมได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้อย่างถูกวิธี
2. เลือกขนาดท่อส่งลมที่เหมาะสมจากตารางและกราฟได้
3. ติดตั้งและปรับตั้งอุปกรณ์ในระบบจ่ายลมอัดได้อย่างถูกต้องปลอดภัย
4. วัดและอ่านค่าความดันในระบบได้ถูกต้อง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานกับระบบลมอัดแรงดันสูง
2. ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่
3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
4. มีวินัยและปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบจ่ายลมอัดและแก้ไขเบื้องต้น ออกแบบระบบจ่ายลมอัดเบื้องต้นตามความต้องการใช้งาน และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์ในงานจริง

สาระการเรียนรู้

2.1 เครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์

2.2 การเลือกเครื่องอัดอากาศ

2.3 ชนิดของเครื่องอัดอากาศ

42

2.3.1 เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก (Piston Compressor)

2.3.2 เครื่องอัดอากาศแบบหมุน (Rotary Compressor)

2.3.3 เครื่องอัดอากาศแบบกระแสอากาศ (Centrifugal Compressor)

2.4 การควบคุมเครื่องอัดอากาศ

2.4.1 การควบคุมแบบเปิด-ปิด (On-Off Control)

2.4.2 การควบคุมแบบระบายอากาศ (Unloading Regulation Control)

2.5 การควบคุมคุณภาพลมอัด

2.6 การบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด

2.6.1 ชุดกรองลมอัด

2.6.2 เกจวัดความดัน

2.6.3 ชุดผสมละอองน้ำมันหล่อลื่น

2.7 ถังเก็บลมอัด

2.8 การติดตั้งท่อส่งลม

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 2/15, ชั่วโมงที่ 6–10/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูเปิดวีดิโอแสดงระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม

2. นักเรียนสังเกตและจดบันทึกอุปกรณ์ที่เห็นจากวีดิโอ

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -

จากที่ดูวีดิโอ มีอุปกรณ์อะไรบ้างที่เห็น

4. นักเรียนยกมือตอบและแสดงความคิดเห็น (เครื่องอัดอากาศ, ถังลม, ท่อ, วาล์ว)

5. ครู ถามต่อ -

ถ้าเครื่องอัดอากาศเสีย ระบบจะทำงานได้หรือไม่ เพราะอะไร

6. นักเรียนร่วมระดมความคิดและอภิปราย

7. ครูเชื่อมโยงกับบทเรียนเดิมและบอกวัตถุประสงค์การเรียนวันนี้

8. นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อยากรู้ในเบื้องต้น

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

9. ครูแสดงรูปเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชักชั้นเดียว (รูปที่ 2.3)

10. นักเรียนสังเกตภาพและบอกชื่อส่วนประกอบที่รู้จัก

11. ครูอธิบายหลักการทำงาน "จังหวะดูด" และ "จังหวะอัด" พร้อมชี้ภาพประกอบ

12. นักเรียนวาดแผนภาพลงในสมุดพร้อมเขียนคำอธิบาย

13. ครูถาม -

ถ้าต้องการความดันสูงกว่า 10 บาร์ ใช้แบบชั้นเดียวได้หรือไม่

14. นักเรียนตอบและแสดงเหตุผล

15. ครูแสดงรูปที่ 2.4 เครื่องอัดแบบ 2 ชั้น และอธิบายความแตกต่าง
16. นักเรียนเปรียบเทียบและจดบันทึก
17. ครูเขียนสูตรบนกระดาน Vcompressor = V × N × n และอธิบาย
18. นักเรียนจดสูตรและตัวอย่างการคำนวณ
43
19. ครูให้โจทย์ตัวอย่าง "ลูกสูบ ø80 mm, ระยะชัก 100 mm, 1,200 rpm, 2 ลูกสูบ หา Vth"
20. นักเรียนคำนวณและตรวจสอบคำตอบร่วมกัน
21. ครูแสดงตารางเปรียบเทียบชนิดของเครื่องอัด (แบบลูกสูบ, แบบแวน, แบบสกรู, แบบเซนทริฟูกัล)
22. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 คน อภิปราย -
สถานการณ์ใดควรใช้เครื่องอัดชนิดใด
23. ครูเดินดูและให้คำแนะนำแต่ละกลุ่ม
24. นักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน
25. ครูสรุปและเสริมเกี่ยวกับการเลือกเครื่องอัด
26. นักเรียนตั้งคำถามในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ
27. ครูนำชุด FRL ของจริงมาแสดง
28. นักเรียนสังเกตและสัมผัสอุปกรณ์ของจริง
29. ครูถามคำถาม -
ทำไมต้องกรองลมก่อนใช้งาน
30. นักเรียนแสดงความคิดเห็น (กำจัดสิ่งสกปรก, น้ำ, ป้องกันอุปกรณ์เสีย)
31. ครูอธิบายหลักการทำงานของชุดกรองลม พร้อมแผนภาพตัดขวาง (รูปที่ 2.17)
32. นักเรียนวาดภาพตัดขวางและระบุชื่อส่วนประกอบ
33. ครูถามคำถาม -
ถ้าความดันจากถังลมสูง 8 บาร์ แต่ต้องการใช้งาน 6 บาร์ จะทำอย่างไร
34. นักเรียนตอบคำถาม (ใช้วาล์วควบคุมความดัน)
35. ครูอธิบายหลักการทำงานของ Air Regulator (รูปที่ 2.18-2.19)
36. นักเรียนสังเกตการทำงานของสปริงและแผ่นไดอะแฟรม
37. ครูสาธิตการปรับความดันด้วย Air Regulator ของจริง
38. นักเรียนสังเกตเข็มเกจวัดเคลื่อนที่และอ่านค่า
39. ครูถามคำถาม -
ถ้าไม่มี Air Lubricator จะเกิดอะไรขึ้น
40. นักเรียนระดมความคิด (อุปกรณ์สึกหรอเร็ว, เกิดแรงเสียดทาน)
41. ครูอธิบายหลักการทำงานของคอคอด (Ventry) ในการดูดน้ำมันหล่อลื่น (รูปที่ 2.21-2.22)
42. นักเรียนจดบันทึกและวาดแผนภาพ
43. ครูแสดงตารางการบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด ต้องทำอะไรบ้างเป็นประจำ
44. นักเรียนอ่านและจดบันทึกขั้นตอนการบำรุงรักษา
45. ครูอธิบายการเลือกขนาดท่อจากกราฟ (รูปที่ 2.26) พร้อมสาธิตวิธีใช้
46. นักเรียนฝึกอ่านกราฟตามตัวอย่าง

47. ครูให้โจทย์ -
ท่อยาว 500 m, ใช้ลม 1,000 m³/hr, P=8 bar, ΔP=0.095 bar จงหาขนาดท่อ
48. นักเรียนฝึกหาคำตอบจากกราฟเป็นรายบุคคล
49. ครูตรวจสอบคำตอบและอธิบายข้อผิดพลาดที่พบ
50. นักเรียนแก้ไขและทำความเข้าใจ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
51. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 2
52. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
44
53. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
54. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
55. ครูยกกรณีศึกษา -
โรงงานแห่งหนึ่งมีปัญหาความดันลมไม่คงที่ จะแก้ไขอย่างไร
56. นักเรียนแบ่งกลุ่มอภิปรายและหาสาเหตุที่เป็นไปได้
57. ครูฟังความคิดเห็นและถามคำถามเพิ่ม -
ถ้าตรวจแล้วพบว่ามีน้ำมาก สาเหตุอาจเป็นอะไร
58. นักเรียนตอบคำถาม (ไม่มีการถ่ายน้ำทิ้ง, ชุดกรองชำรุด, ไม่มี Air Dryer)
59. ครูยกกรณีที่ 2 -
อุปกรณ์นิวเมติกส์เสียหายบ่อย แม้จะซ่อมบ่อยก็ยังมีปัญหา
60. นักเรียนวิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไข
61. ครูสรุปและอธิบายเสริม -
การแก้ปัญหาต้องหาสาเหตุที่แท้จริง ไม่ใช่แก้แบบชั่วคราว
62. นักเรียนจดบันทึกแนวทางการแก้ปัญหา
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
63. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 2
64. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
65. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
66. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
67. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
68. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
69. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
70. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 2 เรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
45

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 2
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล นั่นคือ ลูกสูบ โดยอาศัยกำลังลมให้เกิดการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง หรือทำให้เกิดการหมุนรอบตัว หรือการแกว่งได้ เรียกอุปกรณ์นี้ว่า กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลม และอุปกรณ์ที่ทำให้กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลมเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกอุปกรณ์ชนิดนี้ว่า วาล์วควบคุม
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบลมแต่ละชนิด (ทางเดียว, สองทาง, มีเบาะลมกันกระแทก, มีก้านสูบสองข้าง) ได้ถูกต้อง
2. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ในแนวหมุน (กระบอกสูบโรตารี่และมอเตอร์ลม) ได้

3. บอกความหมายของสัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางและโครงสร้างการกำหนดโค้ดได้
4. อธิบายระบบการกำหนดโค้ดของวาล์วควบคุมได้ถูกต้อง
5. บอกความหมายของสัญลักษณ์การบังคับวาล์วแต่ละวิธีได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วแต่ละประเภทในระบบนิวเมติกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาแรงของกระบอกสูบจากข้อมูลที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. ติดตั้งและต่อวงจรนิวเมติกส์ตามแบบที่กำหนดได้
3. ทดสอบการทำงานของวงจรนิวเมติกส์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้
4. อ่านและวิเคราะห์สัญลักษณ์วาล์วในแบบวงจรนิวเมติกส์ได้
5. เลือกวาล์วที่เหมาะสมกับการใช้งานตามฟังก์ชันที่ต้องการได้
6. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวาล์วประเภทต่าง ๆ ในวงจรได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความรอบคอบและใส่ใจความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อนร่วมงาน
3. มีความรับผิดชอบในการดูแลอุปกรณ์และเก็บรักษาความสะอาดเรียบร้อย
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

สามารถเลือกใช้กระบอกสูบลมที่เหมาะสมกับงานต่าง ๆ ได้ เช่น งานที่ต้องการแรงสูง ช่วงชักยาว หรืองานที่มีการกระแทก วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเลือกใช้วาล์วที่เหมาะสมกับสถานการณ์จริงได้ เช่น งานที่ต้องการความปลอดภัยสูง (ใช้วาล์วลมคู่), งานที่ต้องการหน่วงเวลา (ใช้วาล์วตั้งเวลา) และนำความรู้เรื่อง การคำนวณแรงไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้
สาระการเรียนรู้
3.1 กระบอกสูบลมชนิดทำงานทางเดียว
3.2 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทาง
3.3 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทางแบบมีเบาะลมกันกระแทก
3.4 กระบอกสูบลมชนิดมีก้านสูบสองข้าง
3.5 อุปกรณ์ทำงานในแนวหมุนรอบแกนเพลา
3.5.1 กระบอกสูบโรตารี่ (Rotary Actuator)
3.5.2 มอเตอร์ลม (Air Motor)
3.6 การคำนวณหาแรงของกระบอกสูบ
3.7 สัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางการไหล
3.8 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม
3.9 การบังคับการเลื่อนวาล์วควบคุมทิศทาง
3.9.1 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กล้ามเนื้อ (Manual Actuation)
3.9.2 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กลไก
3.9.3 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ลมควบคุม
3.9.4 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ไฟฟ้า

3.9.5 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้วิธีแบบผสม
3.10 วาล์วในระบบนิวเมติกส์
3.10.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมอัด (Directional Control Valve: D.C.V.)
3.10.2 วาล์วควบคุมลมอัดไหลทางเดียว (Non-Return Valve)
3.10.3 วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลม (Flow Control Valve)
3.10.4 วาล์วควบคุมแรงดันลม (Pressure Control Valve)
3.10.5 วาล์วเปิด–ปิด (Shut-Off Valve)
3.10.6 วาล์วแบบผสม (Combination Valve)

ชื่อเรื่อง การเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น (Basic Pneumatic Control Circuit) นั้น จะออกแบบและเขียนวงจรที่แสดงสถานะพร้อมทำงาน (Normal Status) หรือสถานะปกติ คือ สถานะที่ตำแหน่งของอุปกรณ์นิวเมติกส์อยู่ในตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในวงจรนิวเมติกส์ เพื่อให้ทราบถึงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ส่งสัญญาณแต่ละตัว จึงต้องกำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์และเขียนผังวงจรแสดงขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการกำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ตามมาตรฐานได้ถูกต้อง
2. บอกความหมายของโค้ดตัวเลข เช่น 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 0.1, 0.2 ได้
3. อธิบายหลักการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในผังวงจรตามแถวได้
4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวงจรควบคุมโดยตรง (Direct Control) และโดยอ้อม (Indirect Control) ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. กำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผังวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้นด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานได้สมบูรณ์
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและออกแบบวงจรที่เหมาะสมกับการใช้งานได้
4. ติดตั้งและทดสอบวงจรนิวเมติกส์ที่ออกแบบได้จริง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนดโค้ดและเขียนวงจร
2. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบอย่างเป็นระบบ
3. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มและดูแลอุปกรณ์
4. มีความอดทนในการแก้ไขปัญหาเมื่อวงจรไม่ทำงาน
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
70
นำความรู้เรื่องการกำหนดโคดและการเขียนผังวงจรไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมจริง เช่น ระบบยกเบ้าหลอมโลหะ ระบบปั๊มตราสินค้า หรือระบบควบคุมช่องระบายอากาศ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความประหยัดพลังงาน
สาระการเรียนรู้
4.1 การกำหนดโคดอุปกรณ์
4.2 การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น
4.2.1 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยตรง (Direct Control of a Single Acting Cylinder)
4.2.2 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยตรง (Direct Control of a Double Acting Cylinder)
4.2.3 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยอ้อม (Indirect Control of a Single Acting Cylinder)
4.2.4 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยอ้อม (Indirect Control of a Double Acting Cylinder)
4.2.5 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.6 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทาง
4.2.7 วงจรการใช้วาล์วลมคู่ควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.8 วงจรการใช้วาล์วเร่งระบายควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.9 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับช้า
4.2.10 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรบค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า
4.2.11 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับเร็ว
4.2.12 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า
เร็ว
4.2.13 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกช้ากลับ
4.2.14 วงจรการใช้วาล์วตั้งเวลา

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
สาระสำคัญ
การทำงานของวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องหรือแบบอัตโนมัติ เป็นการทำงานของกระบอกสูบหรืออุปกรณ์การ

ทำงานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และทำงานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดวงจร
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื ่อง เตรียมเครื ่องมือ ติดตั ้ง ปรับตั ้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษรได้ถูกต้อง
2. ระบุความแตกต่างของอุปกรณ์ทำงานและอุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไขได้
3. อธิบายวิธีการเขียนผังการทำงานทั้ง 4 แบบได้ชัดเจน
4. บอกหลักการทำงานของวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องได้
5. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Cascade Control ได้ถูกต้อง
6. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Shift Register Control ได้ชัดเจน
7. เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของระบบควบคุม Cascade และ Shift Register ได้
8. อธิบายวิธีการแบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมได้ถูกต้อง
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. กำหนดรหัสอุปกรณ์ด้วยตัวอักษรได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผัง Alphabetic Diagram แสดงลำดับการทำงานได้
3. เขียนผัง Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณได้
4. ออกแบบวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
5. ต่อวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องได้ถูกต้อง
6. ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของวงจรได้
7. แบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมตาม Signal Flow Diagram ได้ถูกต้อง
8. คำนวณจำนวนวาล์วควบคุม (Cascade Valve) ที่ต้องใช้ได้
9. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Cascade Control ได้
10. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Shift Register Control ได้
11. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานได้อย่างเป็นระบบ
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการเขียนผังวงจร
2. มีความอดทนในการทดลองและแก้ไขปัญหา
3. มีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม

4. ตระหนักถึงความสำคัญของความถูกต้องในการออกแบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

เลือกใช้รูปแบบการควบคุมที่เหมาะสมกับลักษณะงาน วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาวงจรที่ไม่ทำงานปรับปรุงวงจรเดิมให้มีความปลอดภัยมากขึ้น และ ประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบอัตโนมัติที่ซับซ้อนได้

สาระการเรียนรู้

5.1 การกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษร

5.1.1 อุปกรณ์ทำงานหรืออุปกรณ์ให้กำลัง (Drive Element)

5.1.2 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

5.2 การเขียนผังการทำงานของวงจรนิวเมติกส์

5.2.1 แบบ Alphabetic Diagram

5.2.2 แบบ Motion Step Diagram

5.2.3 แบบ Motion Time Diagram

5.2.4 แบบ Signal Flow Diagram

5.3 การควบคุมแบบต่อเนื่อง

5.3.1 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนกลับเองโดยใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชัก

5.3.2 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนเข้าและเลื่อนออกโดยอัตโนมัติ

5.3.3 วงจรการใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชักไม่ต้องกดวาล์ว Start ค้างไว้ขณะลูกสูบทำงาน

5.3.4 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-B+B-

5.3.5 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-

5.3.6 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+B-A-

5.4 วงจรนิวเมติกส์แบบแยกสัญญาณควบคุม

5.4.1 หลักการควบคุมแบบ Cascade Control

5.4.2 ขั้นตอนในการออกแบบวงจรการควบคุมแบบ Cascade

5.5 วงจรแยกสัญญาณควบคุมแบบ Shift Register Control

5.5.1 หลักการควบคุมแบบ Shift Register Control (หรือ Backstein)

5.5.2 การทำงานของลูกสูบ A+A-B+B-

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 6/15, ชั่วโมงที่ 26–30/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูแสดงวิดีโอสั้นระบบอัตโนมัติในโรงงาน (สายพานลำเลียง, ระบบคีบจับ)

2. นักเรียนสังเกตและระบุลำดับการทำงานของกระบอกสูบที่เห็น

3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปราย -

กระบอกสูบแต่ละตัวทำงานอย่างไร -

ทำงานตามลำดับหรือไม่

4. ครูนำเสนอปัญหา

-

ถ้าเรามีกระบอกสูบ 2 ตัว ต้องการให้ทำงานตามลำดับ A ออก → A เข้า → B ออก → B เข้า จะต่อวงจรอย่างไร

5. นักเรียนช่วยกันระดมสมอง และ ลองวาดผังคร่าว ๆ

6. ตัวแทนนำเสนอความคิด

7. ครูสรุป -

วันนี้เราจะเรียนรู้วิธีเขียนผังและออกแบบวงจรที่ทำงานต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ

8. ครูอธิบายความสำคัญของการกำหนดรหัสและเขียนผังที่ถูกต้อง

9. นักเรียนตั้งคำถามข้อสงสัย

10. ครูบอกเป้าหมายการเรียนรู้วันนี้

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

การกำหนดรหัสอุปกรณ์

11. ครูอธิบายหลักการใช้ตัวอักษรกำหนดรหัส (A, B, C สำหรับกระบอกสูบ / a0, a1, b0, b1 สำหรับวาล์ว / +, - สำหรับทิศทาง)

12. นักเรียนจดบันทึกและดูตัวอย่างจากหนังสือ

13. ครูยกตัวอย่างวงจรจริงและให้นักเรียนช่วยกำหนดรหัส

14. นักเรียนฝึกกำหนดรหัสจากผังวงจรตัวอย่าง

15. ครูตรวจสอบความเข้าใจด้วยคำถามทบทวน

การเขียนผังการทำงาน 4 แบบ

16. ครูอธิบาย Alphabetic Diagram พร้อมยกตัวอย่าง (Start → A+ → B+ → A- → B- → End)

17. นักเรียนฝึกเขียนผัง Alphabetic Diagram จากโจทย์ง่าย ๆ

18. ครูอธิบาย Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณด้วยลูกศร

19. นักเรียนเปรียบเทียบ Alphabetic Diagram กับ Signal Flow Diagram

20. ครูแนะนำ Motion Step Diagram และ Motion Time Diagram แบบสั้น ๆ

21. นักเรียนดูตัวอย่างจากหนังสือหน้า 89-91 และสรุปความแตกต่าง

วงจรควบคุมแบบต่อเนื่อง

22. ครูอธิบายหลักการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A- โดยใช้วาล์วที่ปลายช่วงชัก

23. นักเรียนสังเกตผังวงจรและวิเคราะห์การทำงาน จากหนังสือหน้า 91

24. ครูอธิบายวงจร A+B+A-B- พร้อมแสดง Signal Flow Diagram

25. นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ลำดับการทำงานและหาว่าวาล์วไหนควบคุมอะไร

26. ตัวแทนกลุ่มอธิบายการทำงานของวงจร

27. ครูยกตัวอย่างวงจร A+B+A-B- และ A+B+B-A- ให้เห็นความแตกต่าง

28. นักเรียนสรุปหลักการเลือกใช้วงจรแต่ละแบบ

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

29. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)

30. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 10-11 (การทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-, การทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-)

31. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาใบงานและวงจรที่กำหนดให้

32. นักเรียนร่วมกันเตรียมอุปกรณ์ตามรายการ
33. ครูสาธิตการติดตั้งและต่อวงจรขั้นตอนแรก
34. ครูเน้นย้ำการใช้วาล์ว Roller Trip ที่ทำงานในจังหวะเลื่อนกลับ
35. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที่ 10-11 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
89
36. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนติดขัด
37. นักเรียนทดสอบวงจรและแก้ไขปัญหาที่พบ
38. ครูสรุปข้อผิดพลาดที่พบบ่อยและวิธีแก้ไข
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
39. ครูเตรียมวงจรที่มีข้อผิดพลาด 3 ชุด -
ชุดที่ 1 ต่อวาล์วผิดพอร์ต - -
ชุดที่ 2 ใช้วาล์วผิดประเภท (ใช้ Roller แทน Roller Trip)
ชุดที่ 3 กำหนดรหัสผิด
40. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ หมุนเวียนไปแก้ปัญหาแต่ละชุด
41. แต่ละกลุ่มต้องวิเคราะห์ปัญหา เขียนรายงานสั้น ๆ และแก้ไข
42. ครูสังเกตกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกัน
43. กลุ่มที่แก้ปัญหาได้อธิบายวิธีการแก้และเหตุผล
44. ครูและนักเรียนร่วมสรุปบทเรียนจากข้อผิดพลาด
45. ครูเน้นย้ำความสำคัญของความรอบคอบในการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
46. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
47. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 ที่ครูมอบหมาย
48. ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
49. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเอง หากมีคำตอบที่ผิดให้แก้ไขคำตอบให้ถูกต้อง
50. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
51. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
52. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
53. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
54. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
55. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
56. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 7/15, ชั่วโมงที่ 31–35/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูทบทวนวงจรควบคุมต่อเนื่องที่เรียนมา (A+B+A-B-) และถามปัญหา -
ถ้าขณะที่กระบอกสูบกำลังทำงาน มีคนไปกดวาล์วควบคุมตัวอื่นโดยไม่ตั้งใจ จะเกิดอะไรขึ้น
2. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและคาดการณ์ผลที่จะเกิด ตัวแทนแชร์ความคิด

3. ครูสาธิตด้วยวงจรจริง (หรือวิดีโอ) แสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อกดวาล์วผิดจังหวะ
4. นักเรียนสังเกตและสรุปว่าวงจรแบบเดิมยังไม่ปลอดภัยพอ
5. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงาน -
ระบบอัตโนมัติที่มีกระบอกสูบ 3-4 ตัวทำงานต่อเนื่อง ต้องการระบบที่ปลอดภัยกว่า
6. นักเรียนระดมความคิด ว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร
7. ครูแนะนำแนวคิด "การแยกสัญญาณควบคุม" เพื่อเพิ่มความปลอดภัย
8. ครูบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้
90
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
9. ครูอธิบายแนวคิด Cascade Control -
แยกลมออกเป็นหลายกลุ่ม ในแต่ละเวลาจะมีลมไหลในกลุ่มเดียวเท่านั้น
10. นักเรียนดูแผนภาพการแบ่งกลุ่ม ในหนังสือรูปที่ 5.17 และทำความเข้าใจกลไก
11. ครูสาธิตด้วย Cascade Valve จริง แสดงการทำงานของวาล์ว 5/2 ที่ต่อขนาน
12. นักเรียนสังเกตและจดบันทึก
13. ครูนำตัวอย่างการทำงาน A+B+B-A- จากหนังสือหน้า 100-103 มาวิเคราะห์ทีละขั้นตอน -
เขียน Signal Flow Diagram - - - -
แบ่งกลุ่มสัญญาณ (แสดงด้วยสีต่างกัน)
คำนวณจำนวน Cascade Valve = จำนวนกลุ่ม – 1
เขียนวงจรกำลัง
เขียนวงจรควบคุม
14. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน ฝึกแบ่งกลุ่มสัญญาณจากโจทย์ A+B+A-B-
15. ครูอธิบายแนวคิด Shift Register -
ใช้วาล์วควบคุมความดัน 3/2 ต่อกันเป็นชุด ทำงานเหมือนการส่งต่อสัญญาณ
16. นักเรียนดูแผนภาพ จากหนังสือรูปที่ 5.35 และเปรียบเทียบกับ Cascade
17. ครูสาธิตการทำงานด้วยอุปกรณ์จริง แสดงการส่งต่อสัญญาณทีละชุด
18. นักเรียนสังเกตความแตกต่าง -
Shift Register ใช้อุปกรณ์มากกว่าแต่สัญญาณไหลเร็วกว่า
19. ครูนำตัวอย่าง A+A-B+B- จากหนังสือหน้า 108-110 มาอธิบายทีละขั้นตอน
20. นักเรียนเปรียบเทียบวงจร Cascade กับ Shift Register ของโจทย์เดียวกัน
21. กลุ่มต่างๆ นำเสนอข้อดี-ข้อเสียที่พบ
22. ครูสรุปตารางเปรียบเทียบทั้งสองระบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
24. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 12-13
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาโจทย์และวางแผน
26. ครูเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัย และต้องมีชุดวาล์ว 3/2 เท่ากับจำนวนจังหวะการทำงาน
27. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที่ 12-13 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน

จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
28. ครูนำเสนอสถานการณ์จำลอง 3 กรณี -
กรณีที่ 1 ระบบคัดแยกสินค้า 3 ขนาด ใช้กระบอกสูบ 3 ตัว (A+B+C+A-B-C-) งบประมาณจำกัด - -
กรณีที่ 2 ระบบประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ 4 ขั้นตอน ต้องการความเร็วสูง
กรณีที่ 3 ระบบทดสอบความทนทาน 2 ขั้นตอน ต้องการความปลอดภัยสูงสุด
29. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ รับผิดชอบกรณีละ 1 กรณี
30. แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรใช้ Cascade หรือ Shift Register พร้อมเหตุผล
31. นักเรียนเขียนผัง Signal Flow Diagram และวาดวงจรคร่าวๆ
32. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้น
33. กลุ่มอื่นถามคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
34. ครูสรุปเกณฑ์การเลือกใช้
91 - -
Cascade งบน้อย, วงจรไม่ซับซ้อนเกินไป
Shift Register ต้องการความเร็ว, ความปลอดภัยสูง
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
35. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5 จาก QR Code
36. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
37. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
38. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
39. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
40. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
41. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
42. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
43. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 8
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระสำคัญ
ไฮดรอลิกส์ (Hydraulics) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกโบราณ 2 คำ คือ คำว่า Hydor ซึ่งหมายถึง น้ำ และ Aulis หมายถึง ท่อ เมื่อนำ 2 คำมารวมกันจึงมีความหมายว่า การไหลของน้ำในท่อ ซึ่งต่อมามีการนำหลักการนี้ไปใช้กับของไหลอื่น ๆ เช่น น้ำมัน ก๊าซ จนในปัจจุบันได้มีการให้ความหมายของไฮดรอลิกส์ หมายถึง การไหลของของเหลวทุกชนิดที่ใช้เป็นตัวกลางในการส่งถ่ายกำลังงานของของไหลให้เป็นกำลังงานทางกล ซึ่งส่วนมากของไหลจะเป็นน้ำมัน
การศึกษาระบบไฮดรอลิกส์จำเป็นที่จะต้องทราบหลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ เพื่อเป็น

แนวทางในการออกแบบระบบ อธิบายการทำงาน เลือกใช้อุปกรณ์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายหลักการทำงานและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน ข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
2. คำนวณหาค่าต่างๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายบล็อกไดอะแกรมและองค์ประกอบของระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. บอกข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายหลักการทำงานพื้นฐาน (แรง น้ำหนัก ความดัน งาน กำลัง) ของระบบไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาค่าระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาความเร็วของลูกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. คำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้
4. ใช้สูตรและหน่วยต่าง ๆ ในการคำนวณได้อย่างเหมาะสม
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. มีวินัยในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เรื่องหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเบื้องต้น ในงาน
อุตสาหกรรมได้ เช่น การเลือกขนาดปั๊ม การคำนวณกำลังมอเตอร์ หรือการออกแบบระบบไฮดรอลิกส์เบื้องต้น
สาระการเรียนรู้
6.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์
6.1.1 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit)

6.1.2 การปรับค่าแรงบิดของอุปกรณ์ทำงาน (Torque Force Controller)
6.1.3 การควบคุมทิศทางของอุปกรณ์ทำงาน (Directional Control Valve)
6.1.4 การควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงาน (Velocity Speed Controller)
6.1.5 อุปกรณ์ทำงาน (Actuator)
6.2 ข้อดีและข้อด้วยของระบบไฮดรอลิกส์
6.2.1 ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์
6.2.2 ข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
6.3 หลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์
6.3.1 แรง น้ำหนัก และสสาร (Force, Weight and Matter)

6.3.2 งานและกำลัง (Work and Power)

6.3.3 ความดัน (Pressure)

6.4 การคำนวณระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์

6.5 การหาความเร็วของลูกสูบ

6.6 กฎของอัตราการไหล

6.7 อัตราการไหลในปั๊มมอเตอร์และปั๊มไฮดรอลิกส์

6.8 การคำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36–40/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูฉายภาพหรือวิดีโอสั้น ๆ แสดงการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในชีวิตจริง เช่น รถขุดตักดิน แม่แรงยกรถ หรือเครื่องอัดไฮดรอลิกส์

2. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดว่าเคยเห็นอุปกรณ์ที่ใช้ระบบไฮดรอลิกส์ตรงไหนบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด - -

ทำไมแม่แรงเล็ก ๆ จึงยกรถหนัก 1,500 kg ได้

ทำไมระบบไฮดรอลิกส์จึงถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมมากมาย

4. นักเรียนแสดงความคิดเห็นและคาดเดาคำตอบ

5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาบทเรียนว่าวันนี้จะมาเรียนรู้หลักการทำงานและวิธีการคำนวณในระบบ ไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

ชุดต้นกำลัง

6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์พร้อมอธิบายองค์ประกอบ 5 ส่วนหลัก - - - - -

การควบคุมแรงบิด

การควบคุมทิศทาง

การควบคุมความเร็ว

อุปกรณ์ทำงาน

7. นักเรียนร่วมสังเกตและจดบันทึกหน้าที่ของแต่ละส่วน

8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์ (เช่น ควบคุมง่าย ส่งกำลังได้มาก มีการหล่อลื่นในตัว) และข้อด้อย (เช่น อุปกรณ์แพง มีน้ำหนักมาก อาจรั่วซึม)

9. นักเรียนยกตัวอย่างการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในประเภทต่าง ๆ (อุตสาหกรรม, ยานพาหนะ, โยธา และขนส่ง)

10. ครูอธิบายแนวคิดพื้นฐาน -

แรง น้ำหนัก สสาร งาน กำลัง และความดัน โดยใช้ตัวอย่างจากชีวิตประจำวัน

11. ครูนำเสนอหลักการของปาสกาล (Pascal"s Law) ด้วยรูปภาพเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ที่มีกระบอกสูบ 2 ขนาด

12. นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่าง F1

13. ครูแสดงสูตร P = F

A

A1

= F2

A2

และทำความเข้าใจว่าความดันกระจายเท่ากันทุกทิศทาง

และอธิบายหน่วยความดัน (Pa, bar, N/cm2)

14. นักเรียนตั้งคำถามและซักถามข้อสงสัย

15. ครูนำเสนอสูตรสำคัญ -

ความเร็วลูกสูบ V c = Q

A- - -

ความเร็วรอบมอเตอร์ V m = Q

Qm

อัตราการไหล Q = A × V หรือ Q = V × n

กำลังปั๊ม Power = Q × P

ηm×ηp

16. นักเรียนจดบันทึกสูตรและความหมายของตัวแปรแต่ละตัว

17. ครูยกตัวอย่างโจทย์ง่าย ๆ 1-2 ข้อและสาธิตวิธีการคำนวณ

18. นักเรียนสังเกตขั้นตอนการแทนค่าและการแปลงหน่วย

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

19. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 3

20. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ

21. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์

22. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

23. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม

24. ครูมอบหมายสถานการณ์จริง -

โรงงานต้องการระบบยกของหนัก 2,000 kg ขึ้นสูง 50 cm ภายในเวลา 10 วินาที จงช่วย

คำนวณ

ความดันที่ต้องการ (กำหนดพื้นที่ลูกสูบ)

อัตราการไหลของน้ำมันที่ต้องการ

กำลังของปั๊มที่เหมาะสม

25. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวางแผน กำหนดตัวแปร คำนวณ และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4 1

หน้า

26. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

27. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามหรือให้ข้อเสนอแนะ

28. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความสมเหตุสมผลของการออกแบบ

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

29. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
30. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
31. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
107
32. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
33. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
34. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
35. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 6 เรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 3
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 3
การประเมินตามเกณฑ์
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง

งานที่มอบหมาย

เกณฑ์ผ่าน 70%

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

108

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36-40/75)

1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายจีรวัฒน์ ศรีคำภา (ขาดเรียน) , นายณัฐชัย พานคำ (ขาดเรียน) , นายเขมทัตร์ ทองอยู่ (ลาป่วย) , นายณัฐพงษ์ เปลี่ยนทอง (สาย) , นายเดชาวัต แก้วปัสสา (สาย) , นายธนศักดิ์ บุญปลอด (สาย) , นายสิรวิชญ์ อุปถัมภ์ (สาย) ,

---

วันที่ 24 สิงหาคม 2569 สัปดาห์ที่ 15 จำนวน 15 คน ขาดเรียน 1 คน , ลาป่วย 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หน่วยที่ 1
รหัสวิชา 30100–1016 ชื่อวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สอนครั้งที่ 1
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุตสาหกรรมในปัจจุบันและในอนาคตมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติแทนแรงงานคน ทำให้ระบบนิวเมติกส์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเครื่องจักรอัตโนมัติ เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยวิวัฒนาการจากระบบการทำงานง่ายๆ จากแบบธรรมดาสู่การทำงานอัตโนมัติ เช่น เบรกลมของรถไฟ การจับยึดชิ้นงาน สายพานลำเลียง และแขนกล (Robot) ในปัจจุบันได้มีการนำลมอัดมาใช้สำหรับงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ได้แก่ งานประกอบชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรม งานบรรจุหีบห่อ งานด้านกระบวนการ ผลิตอาหาร งานเชื่อม โลหะ งานขนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักเบา งานพิมพ์ และงานอื่น ๆ อีกมากมาย
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายหลักการและคำนวณหาค่าความดันการทำงานของระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับความหมายข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานและพื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับกฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายความหมาย ข้อดี และข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์ได้
2. บอกหน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์ในระบบ SI ได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ของความดัน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ได้
4. อธิบายกฎของปาสกาล กฎของบอยล์ และกฎของเกย์-ลูสแซกได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาค่าความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิจากกฎต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์ได้
2. แปลงหน่วยความดันและอุณหภูมิได้ถูกต้อง
3. วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณ
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านระบบควบคุม
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์ไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม เลือกใช้สูตรและกฎที่เหมาะสมในการ

แก้ปัญหาได้
สาระการเรียนรู้
1.1 ความหมายของระบบนิวเมติกส์
33
1.2 ข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
1.2.1 ข้อดีของระบบนิวเมติกส์
1.2.2 ข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
1.3 หลักการพื้นฐานของระบบนิวเมติกส์
1.3.1 หน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์
1.3.2 กฎเบื้องต้นของระบบ นิวเมติกส์
1.4 พื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
1.4.1 ความดัน (Pressure)
1.4.2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
1.4.3 การส่งผ่านความดัน
1.5 กฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์
1.5.1 กฎของปาสกาล (Pascal’s Law)
1.5.2 กฎของบอยล์ (Boyle’s Law)
1.5.3 กฎของเกย์–ลูสแซก (Gay-Lussac’s Law)
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 1/15, ชั่วโมงที่ 1–5/75)
ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจก่อนจัดการเรียนรู้วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016
ในสัปดาห์ที ่ 1 ก่อนทำการสอนในบทเรียนที ่ 1 ครูได้ทำการปฐมนิเทศเกี ่ยวกับการจัดการเรียนรู้ วิชานิวเม
ติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียน
1. ครูอภิปรายถึงความจำเป็นในการเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 ในโครงสร้างของ
หลักสูตร ปวส. พ.ศ. 2567 ขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
2. ครูนำเสนอสื ่อวิดีโอหรือภาพการใช้งานระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม (เบรกรถไฟ, แขนกล,
สายพานลำเลียง)
3. นักเรียนรับชมสื่อและสังเกตการทำงานของระบบนิวเมติกส์
4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -
นักเรียนเคยสังเกตเห็นการใช้ลมอัดในชีวิตประจำวันหรือไม่ ตัวอย่างเช่นอะไรบ้าง
5. นักเรียนระดมความคิดและยกตัวอย่างการใช้ลมอัดที ่พบเห็น เช่น ปั ๊มลมจักรยาน, ลูกโป่งพอง,
เครื่องมือช่างที่ใช้ลม
6. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบลมอัด
7. ครูสรุปและเชื่อมโยงไปสู่หัวข้อการเรียนรู้ -
วันนี้เราจะมาศึกษาหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์กัน
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
8. ครูอธิบายความหมายของคำว่า "นิวเมติกส์" (Pneumatics) ว่ามาจากภาษากรีก Pneuma แปลว่า ลม

หายใจหรือลมพัด
9. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ -
ระบบการทำงานที่นำลมอัดมาใช้เป็นตัวกลางในการควบคุมการส่งกำลัง เพื่อทำให้เกิด การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน
10. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม
34
กลุ่มที่ 1 ค้นหาข้อดีของระบบนิวเมติกส์
กลุ่มที่ 2 ค้นหาข้อด้อย - -
11. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านเนื้อหาจากหนังสือ
12. นักเรียนสรุปและนำเสนอข้อมูลที่ได้
13. ครูเสริมเนื้อหาและจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อด้อยบนกระดาน
14. นักเรียนบันทึกตารางสรุปลงในสมุด
15. ครูนำเสนอตารางหน่วยวัดพื้นฐานในระบบ SI พร้อมอธิบายความสำคัญ
16. นักเรียนศึกษาตารางและจดบันทึกหน่วยวัดที่สำคัญ - - - -
ความยาว (m)
มวล (kg)
เวลา (s)
อุณหภูมิ (K)
17. ครูอธิบายความหมายของความดัน (Pressure) -
18. นักเรียนจดบันทึกสูตร P = F
A
อัตราส่วนระหว่างแรงที่กระทำตั้งฉากต่อพื้นที่
และหน่วยวัด Pa, bar, PSI, atm
19. ครูอธิบายความสัมพันธ์ของหน่วย - -
1 atm = 1 bar = 14.7 PSI = 1.013 bar
1 bar = 105 Pa
20. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ของหน่วยความดัน
21. ครูอธิบายประเภทของความดันพร้อมวาดแผนภูมิบนกระดาน -
ความดันบรรยากาศ (Patm) = 1 atm - - -
ความดันสัมบูรณ์ (Pabs)
ความดันเกจ (Pagt)
ความดันสุญญากาศ (Pvac)
22. นักเรียนวาดแผนภูมิความดันลงในสมุด
23. ครูอธิบายความสัมพันธ์ -
Pabs = Pagt + Patm
24. นักเรียนจดบันทึกสูตรและฝึกแปลงหน่วย
25. ครูยกตัวอย่างโจทย์ -

ถ้าความดันสัมบูรณ์มีค่า 30 PSI ความดันเกจมีค่าเท่าไร
26. นักเรียนช่วยกันคิดวิธีทำและคำนวณ -
Pagt
=
=
=
Pabs - Patm
30 - 14.7
15.3 PSI
27. ครูอธิบายหน่วยวัดอุณหภูมิ -
องศาเซลเซียส (°C) และเคลวิน (K)
28. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ -
Tabs = K + °C
และ 0°C = 273 K
35
29. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมบูรณ์ -
ความหนาแน่นของไอน้ำในอากาศ (g/m3)
30. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ
31. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมพัทธ์ -
อัตราส่วนร้อยละของความชื้นสัมบูรณ์ต่อปริมาณการอิ่มตัวของไอน้ำ
32. นักเรียนจดบันทึกสูตร -
RH (%) = (ความชื้นสัมบูรณ์
ปริมาณอิ่มตัว
) × 100%
33. ครูแสดงตารางที่ 1.2 ค่าปริมาณอิ่มตัวของไอน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ
34. นักเรียนศึกษาตารางและสังเกตความสัมพันธ์ -
เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณอิ่มตัวเพิ่มขึ้น
35. ครูยกตัวอย่างที่ 1.3 -
อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 70% ที่อุณหภูมิ 35°C จงคำนวณหาความหนาแน่นของไอน้ำ
36. นักเรียนร่วมกันคิดวิธีทำและคำนวณ
37. ครูสรุปวิธีทำและเฉลยคำตอบ = 27.65 g/m³
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
38. ครูอธิบายกฎของปาสกาล,กฎของบอยล์ และ กฎของเกย์-ลูสแซก
39. นักเรียนฟังครูอธิบายและนักเรียนจดบันทึกสูตร
40. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 1
41. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
42. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์

43. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
44. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงานอุตสาหกรรม -
โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต้องการติดตั้งระบบลมอัดสำหรับกระบอกสูบที่ใช้ยกชิ้นงานหนัก
500 kg
45. นักเรียนฟังสถานการณ์และจดบันทึกข้อมูลสำคัญ
46. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 คน และมอบหมายงาน -
ออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นสำหรับสถานการณ์นี้
47. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดและวางแผนการทำงาน
48. ครูแนะนำประเด็นที่ต้องพิจารณา -
ความดันลมอัดที่เหมาะสม - - -
ขนาดกระบอกสูบที่ต้องใช้
ปริมาตรลมอัดที่ต้องการ
ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น (เช่น ความชื้น, ความดันตก)
49. นักเรียนร่วมกันคำนวณและออกแบบระบบ
50. นักเรียนวาดแผนภาพและเขียนรายละเอียดลงในกระดาษ
51. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน
52. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น
53. ครูให้ข้อเสนอแนะและชี้ให้เห็นจุดเด่นจุดด้อยของแต่ละกลุ่ม
36
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
54. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 1
55. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเองและบันทึกคะแนน
56. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
57. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
58. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญทั้งหมด -
ระบบนิวเมติกส์ใช้ลมอัดเป็นตัวกลาง - - - -
ความดันมีหลายประเภท ต้องแปลงหน่วยให้ถูกต้อง
กฎของปาสกาล การถ่ายเทความดัน
กฎของบอยล์ ความสัมพันธ์ของความดันและปริมาตร
กฎของเกย์-ลูสแซก ความสัมพันธ์ของความดันและอุณหภูมิ
59. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
60. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
61. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 1 เรื่อง หลักการทำงาน

ของระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 1
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 1
ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด
การประเมินตามเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจแบบทดสอบ
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
เกณฑ์ผ่าน 70%

งานที่มอบหมาย
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายอย่างร่วมกัน ทำงานเป็นระบบนิวเมติกส์ ซึ่งใน

บทเรียนนี้จะกล่าวถึงเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์ (Air Compressor) ในระบบนิวเมติกส์ ทำหน้าที่ผลิตลมอัดในระบบจ่ายลมอัด โดยมีวาล์วเป็นอุปกรณ์ให้สัญญาณและอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ในระบบนิวเมติกส์ที่ทำงานร่วมกันหรือที่เรียกว่า วงจรนิวเมติกส์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการทำงานของเครื่องอัดอากาศและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเลือกและควบคุมเครื่องอัดอากาศ
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพและการบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแต่ละชนิดได้ถูกต้อง
2. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้ครบถ้วน
3. อธิบายวิธีการเลือกและติดตั้งท่อส่งลมอัดได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
4. อธิบายหน้าที่ของถังเก็บลมอัดในระบบจ่ายลมได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้อย่างถูกวิธี
2. เลือกขนาดท่อส่งลมที่เหมาะสมจากตารางและกราฟได้
3. ติดตั้งและปรับตั้งอุปกรณ์ในระบบจ่ายลมอัดได้อย่างถูกต้องปลอดภัย
4. วัดและอ่านค่าความดันในระบบได้ถูกต้อง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานกับระบบลมอัดแรงดันสูง
2. ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่
3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
4. มีวินัยและปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบจ่ายลมอัดและแก้ไขเบื้องต้น ออกแบบระบบจ่ายลมอัดเบื้องต้นตามความต้องการใช้งาน และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์ในงานจริง

สาระการเรียนรู้

2.1 เครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์

2.2 การเลือกเครื่องอัดอากาศ

2.3 ชนิดของเครื่องอัดอากาศ

2.3.1 เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก (Piston Compressor)

2.3.2 เครื่องอัดอากาศแบบหมุน (Rotary Compressor)

2.3.3 เครื่องอัดอากาศแบบกระแสอากาศ (Centrifugal Compressor)

2.4 การควบคุมเครื่องอัดอากาศ

2.4.1 การควบคุมแบบเปิด-ปิด (On-Off Control)

2.4.2 การควบคุมแบบระบายอากาศ (Unloading Regulation Control)

2.5 การควบคุมคุณภาพลมอัด

2.6 การบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด

2.6.1 ชุดกรองลมอัด

2.6.2 เกจวัดความดัน

2.6.3 ชุดผสมละอองน้ำมันหล่อลื่น

2.7 ถังเก็บลมอัด

2.8 การติดตั้งท่อส่งลม

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 2/15, ชั่วโมงที่ 6–10/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูเปิดวีดิโอแสดงระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม

2. นักเรียนสังเกตและจดบันทึกอุปกรณ์ที่เห็นจากวีดิโอ

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -

จากที่ดูวีดิโอ มีอุปกรณ์อะไรบ้างที่เห็น

4. นักเรียนยกมือตอบและแสดงความคิดเห็น (เครื่องอัดอากาศ, ถังลม, ท่อ, วาล์ว)

5. ครู ถามต่อ -

ถ้าเครื่องอัดอากาศเสีย ระบบจะทำงานได้หรือไม่ เพราะอะไร

6. นักเรียนร่วมระดมความคิดและอภิปราย

7. ครูเชื่อมโยงกับบทเรียนเดิมและบอกวัตถุประสงค์การเรียนวันนี้

8. นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อยากรู้ในเบื้องต้น

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

9. ครูแสดงรูปเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชักชั้นเดียว (รูปที่ 2.3)

10. นักเรียนสังเกตภาพและบอกชื่อส่วนประกอบที่รู้จัก

11. ครูอธิบายหลักการทำงาน "จังหวะดูด" และ "จังหวะอัด" พร้อมชี้ภาพประกอบ

12. นักเรียนวาดแผนภาพลงในสมุดพร้อมเขียนคำอธิบาย

13. ครูถาม -

ถ้าต้องการความดันสูงกว่า 10 บาร์ ใช้แบบชั้นเดียวได้หรือไม่

14. นักเรียนตอบและแสดงเหตุผล

15. ครูแสดงรูปที่ 2.4 เครื่องอัดแบบ 2 ชั้น และอธิบายความแตกต่าง

16. นักเรียนเปรียบเทียบและจดบันทึก

17. ครูเขียนสูตรบนกระดาน Vcompressor = V × N × n และอธิบาย

18. นักเรียนจดสูตรและตัวอย่างการคำนวณ

19. ครูให้โจทย์ตัวอย่าง "ลูกสูบ ø80 mm, ระยะชัก 100 mm, 1,200 rpm, 2 ลูกสูบ หา Vth"

20. นักเรียนคำนวณและตรวจสอบคำตอบร่วมกัน

21. ครูแสดงตารางเปรียบเทียบชนิดของเครื่องอัด (แบบลูกสูบ, แบบแวน, แบบสกรู, แบบเซนทริฟูกัล)
22. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 คน อภิปราย -
สถานการณ์ใดควรใช้เครื่องอัดชนิดใด
23. ครูเดินดูและให้คำแนะนำแต่ละกลุ่ม
24. นักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน
25. ครูสรุปและเสริมเกี่ยวกับการเลือกเครื่องอัด
26. นักเรียนตั้งคำถามในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ
27. ครูนำชุด FRL ของจริงมาแสดง
28. นักเรียนสังเกตและสัมผัสอุปกรณ์ของจริง
29. ครูถามคำถาม -
ทำไมต้องกรองลมก่อนใช้งาน
30. นักเรียนแสดงความคิดเห็น (กำจัดสิ่งสกปรก, น้ำ, ป้องกันอุปกรณ์เสีย)
31. ครูอธิบายหลักการทำงานของชุดกรองลม พร้อมแผนภาพตัดขวาง (รูปที่ 2.17)
32. นักเรียนวาดภาพตัดขวางและระบุชื่อส่วนประกอบ
33. ครูถามคำถาม -
ถ้าความดันจากถังลมสูง 8 บาร์ แต่ต้องการใช้งาน 6 บาร์ จะทำอย่างไร
34. นักเรียนตอบคำถาม (ใช้วาล์วควบคุมความดัน)
35. ครูอธิบายหลักการทำงานของ Air Regulator (รูปที่ 2.18-2.19)
36. นักเรียนสังเกตการทำงานของสปริงและแผ่นไดอะแฟรม
37. ครูสาธิตการปรับความดันด้วย Air Regulator ของจริง
38. นักเรียนสังเกตเข็มเกจวัดเคลื่อนที่และอ่านค่า
39. ครูถามคำถาม -
ถ้าไม่มี Air Lubricator จะเกิดอะไรขึ้น
40. นักเรียนระดมความคิด (อุปกรณ์สึกหรอเร็ว, เกิดแรงเสียดทาน)
41. ครูอธิบายหลักการทำงานของคอคอด (Ventry) ในการดูดน้ำมันหล่อลื่น (รูปที่ 2.21-2.22)
42. นักเรียนจดบันทึกและวาดแผนภาพ
43. ครูแสดงตารางการบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด ต้องทำอะไรบ้างเป็นประจำ
44. นักเรียนอ่านและจดบันทึกขั้นตอนการบำรุงรักษา
45. ครูอธิบายการเลือกขนาดท่อจากกราฟ (รูปที่ 2.26) พร้อมสาธิตวิธีใช้
46. นักเรียนฝึกอ่านกราฟตามตัวอย่าง
47. ครูให้โจทย์ -
ท่อยาว 500 m, ใช้ลม 1,000 m³/hr, P=8 bar, ΔP=0.095 bar จงหาขนาดท่อ
48. นักเรียนฝึกหาคำตอบจากกราฟเป็นรายบุคคล
49. ครูตรวจสอบคำตอบและอธิบายข้อผิดพลาดที่พบ
50. นักเรียนแก้ไขและทำความเข้าใจ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
51. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 2

52. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ

44

53. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์

54. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

55. ครูยกกรณีศึกษา -

โรงงานแห่งหนึ่งมีปัญหาความดันลมไม่คงที่ จะแก้ไขอย่างไร

56. นักเรียนแบ่งกลุ่มอภิปรายและหาสาเหตุที่เป็นไปได้

57. ครูฟังความคิดเห็นและถามคำถามเพิ่ม -

ถ้าตรวจแล้วพบว่ามีน้ำมาก สาเหตุอาจเป็นอะไร

58. นักเรียนตอบคำถาม (ไม่มีการถ่ายน้ำทิ้ง, ชุดกรองชำรุด, ไม่มี Air Dryer)

59. ครูยกกรณีที่ 2 -

อุปกรณ์นิวเมติกส์เสียหายบ่อย แม้จะซ่อมบ่อยก็ยังมีปัญหา

60. นักเรียนวิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไข

61. ครูสรุปและอธิบายเสริม -

การแก้ปัญหาต้องหาสาเหตุที่แท้จริง ไม่ใช่แก้แบบชั่วคราว

62. นักเรียนจดบันทึกแนวทางการแก้ปัญหา

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

63. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 2

64. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code

65. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย

66. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

67. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้

68. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย

69. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป

70. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที ่ 2 เรื ่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

สื่อโสตทัศน์

1) PowerPoint อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์

สื่อออนไลน์ -

สื่อจำลองหรือของจริง -

อื่น ๆ -

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
45

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 2
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล นั่นคือ ลูกสูบ โดยอาศัยกำลังลมให้เกิดการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง หรือทำให้เกิดการหมุนรอบตัว หรือการแกว่งได้ เรียกอุปกรณ์นี้ว่า กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลม และอุปกรณ์ที่ทำให้กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลมเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกอุปกรณ์ชนิดนี้ว่า วาล์วควบคุม
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบลมแต่ละชนิด (ทางเดียว, สองทาง, มีเบาะลมกันกระแทก, มีก้านสูบสองข้าง) ได้ถูกต้อง
2. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ในแนวหมุน (กระบอกสูบโรตารี่และมอเตอร์ลม) ได้
3. บอกความหมายของสัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางและโครงสร้างการกำหนดโค้ดได้
4. อธิบายระบบการกำหนดโค้ดของวาล์วควบคุมได้ถูกต้อง
5. บอกความหมายของสัญลักษณ์การบังคับวาล์วแต่ละวิธีได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วแต่ละประเภทในระบบนิวเมติกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาแรงของกระบอกสูบจากข้อมูลที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. ติดตั้งและต่อวงจรนิวเมติกส์ตามแบบที่กำหนดได้

3. ทดสอบการทำงานของวงจรนิวเมติกส์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้
4. อ่านและวิเคราะห์สัญลักษณ์วาล์วในแบบวงจรนิวเมติกส์ได้
5. เลือกวาล์วที่เหมาะสมกับการใช้งานตามฟังก์ชันที่ต้องการได้
6. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวาล์วประเภทต่าง ๆ ในวงจรได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความรอบคอบและใส่ใจความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อนร่วมงาน
3. มีความรับผิดชอบในการดูแลอุปกรณ์และเก็บรักษาความสะอาดเรียบร้อย
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
53
สามารถเลือกใช้กระบอกสูบลมที่เหมาะสมกับงานต่าง ๆ ได้ เช่น งานที่ต้องการแรงสูง ช่วงชักยาว หรืองานที่มีการกระแทก วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเลือกใช้วาล์วที่เหมาะสมกับสถานการณ์จริงได้ เช่น งานที่ต้องการความปลอดภัยสูง (ใช้วาล์วลมคู่), งานที่ต้องการหน่วงเวลา (ใช้วาล์วตั้งเวลา) และนำความรู้เรื่อง การคำนวณแรงไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้
สาระการเรียนรู้
3.1 กระบอกสูบลมชนิดทำงานทางเดียว
3.2 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทาง
3.3 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทางแบบมีเบาะลมกันกระแทก
3.4 กระบอกสูบลมชนิดมีก้านสูบสองข้าง
3.5 อุปกรณ์ทำงานในแนวหมุนรอบแกนเพลา
3.5.1 กระบอกสูบโรตารี่ (Rotary Actuator)
3.5.2 มอเตอร์ลม (Air Motor)
3.6 การคำนวณหาแรงของกระบอกสูบ
3.7 สัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางการไหล
3.8 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม
3.9 การบังคับการเลื่อนวาล์วควบคุมทิศทาง
3.9.1 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กล้ามเนื้อ (Manual Actuation)
3.9.2 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กลไก
3.9.3 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ลมควบคุม
3.9.4 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ไฟฟ้า
3.9.5 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้วิธีแบบผสม
3.10 วาล์วในระบบนิวเมติกส์
3.10.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมอัด (Directional Control Valve: D.C.V.)
3.10.2 วาล์วควบคุมลมอัดไหลทางเดียว (Non-Return Valve)
3.10.3 วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลม (Flow Control Valve)
3.10.4 วาล์วควบคุมแรงดันลม (Pressure Control Valve)
3.10.5 วาล์วเปิด–ปิด (Shut-Off Valve)

3.10.6 วาล์วแบบผสม (Combination Valve)

ชื่อเรื่อง การเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น (Basic Pneumatic Control Circuit) นั้น จะออกแบบและเขียนวงจรที่แสดงสถานะพร้อมทำงาน (Normal Status) หรือสถานะปกติ คือ สถานะที่ตำแหน่งของอุปกรณ์นิวเมติกส์อยู่ในตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในวงจรนิวเมติกส์ เพื่อให้ทราบถึงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ส่งสัญญาณแต่ละตัว จึงต้องกำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์และเขียนผังวงจรแสดงขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการกำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ตามมาตรฐานได้ถูกต้อง
2. บอกความหมายของโค้ดตัวเลข เช่น 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 0.1, 0.2 ได้
3. อธิบายหลักการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในผังวงจรตามแถวได้
4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวงจรควบคุมโดยตรง (Direct Control) และโดยอ้อม (Indirect Control) ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. กำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผังวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้นด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานได้สมบูรณ์
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและออกแบบวงจรที่เหมาะสมกับการใช้งานได้
4. ติดตั้งและทดสอบวงจรนิวเมติกส์ที่ออกแบบได้จริง
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนดโค้ดและเขียนวงจร
2. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบอย่างเป็นระบบ
3. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มและดูแลอุปกรณ์
4. มีความอดทนในการแก้ไขปัญหาเมื่อวงจรไม่ทำงาน
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องการกำหนดโคดและการเขียนผังวงจรไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมจริง เช่น ระบบยกเบ้าหลอมโลหะ ระบบปั๊มตราสินค้า หรือระบบควบคุมช่องระบายอากาศ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความประหยัดพลังงาน

สาระการเรียนรู้

4.1 การกำหนดโคดอุปกรณ์

4.2 การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น

4.2.1 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยตรง (Direct Control of a Single Acting Cylinder)

4.2.2 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยตรง (Direct Control of a Double Acting Cylinder)

4.2.3 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยอ้อม (Indirect Control of a Single Acting Cylinder)

4.2.4 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยอ้อม (Indirect Control of a Double Acting Cylinder)

4.2.5 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว

4.2.6 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทาง

4.2.7 วงจรการใช้วาล์วลมคู่ควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว

4.2.8 วงจรการใช้วาล์วเร่งระบายควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว

4.2.9 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับช้า

4.2.10 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรบค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า

4.2.11 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับเร็ว

4.2.12 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า

เร็ว

4.2.13 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกช้ากลับ

4.2.14 วงจรการใช้วาล์วตั้งเวลา

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง

สาระสำคัญ

การทำงานของวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องหรือแบบอัตโนมัติ เป็นการทำงานของกระบอกสูบหรืออุปกรณ์การทำงานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และทำงานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดวงจร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษรได้ถูกต้อง
2. ระบุความแตกต่างของอุปกรณ์ทำงานและอุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไขได้
3. อธิบายวิธีการเขียนผังการทำงานทั้ง 4 แบบได้ชัดเจน
4. บอกหลักการทำงานของวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องได้
5. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Cascade Control ได้ถูกต้อง
6. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Shift Register Control ได้ชัดเจน
7. เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของระบบควบคุม Cascade และ Shift Register ได้
8. อธิบายวิธีการแบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. กำหนดรหัสอุปกรณ์ด้วยตัวอักษรได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผัง Alphabetic Diagram แสดงลำดับการทำงานได้
3. เขียนผัง Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณได้
4. ออกแบบวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
5. ต่อวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องได้ถูกต้อง
6. ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของวงจรได้
7. แบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมตาม Signal Flow Diagram ได้ถูกต้อง
8. คำนวณจำนวนวาล์วควบคุม (Cascade Valve) ที่ต้องใช้ได้
9. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Cascade Control ได้
10. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Shift Register Control ได้
11. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานได้อย่างเป็นระบบ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการเขียนผังวงจร
2. มีความอดทนในการทดลองและแก้ไขปัญหา
3. มีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม
4. ตระหนักถึงความสำคัญของความถูกต้องในการออกแบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

เลือกใช้รูปแบบการควบคุมที่เหมาะสมกับลักษณะงาน วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาวงจรที่ไม่ทำงานปรับปรุงวงจรเดิมให้มีความปลอดภัยมากขึ้น และ ประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบอัตโนมัติที่ซับซ้อนได้

สาระการเรียนรู้

5.1 การกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษร

5.1.1 อุปกรณ์ทำงานหรืออุปกรณ์ให้กำลัง (Drive Element)

5.1.2 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

5.2 การเขียนผังการทำงานของวงจรนิวเมติกส์

5.2.1 แบบ Alphabetic Diagram

5.2.2 แบบ Motion Step Diagram

5.2.3 แบบ Motion Time Diagram

5.2.4 แบบ Signal Flow Diagram

5.3 การควบคุมแบบต่อเนื่อง

5.3.1 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนกลับเองโดยใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชัก

5.3.2 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนเข้าและเลื่อนออกโดยอัตโนมัติ

5.3.3 วงจรการใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชักไม่ต้องกดวาล์ว Start ค้างไว้ขณะลูกสูบทำงาน

5.3.4 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-B+B-

5.3.5 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-

5.3.6 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+B-A-

5.4 วงจรนิวเมติกส์แบบแยกสัญญาณควบคุม

5.4.1 หลักการควบคุมแบบ Cascade Control

5.4.2 ขั้นตอนในการออกแบบวงจรการควบคุมแบบ Cascade

5.5 วงจรแยกสัญญาณควบคุมแบบ Shift Register Control

5.5.1 หลักการควบคุมแบบ Shift Register Control (หรือ Backstein)

5.5.2 การทำงานของลูกสูบ A+A-B+B-

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 6/15, ชั่วโมงที่ 26–30/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูแสดงวิดีโอสั้นระบบอัตโนมัติในโรงงาน (สายพานลำเลียง, ระบบคีบจับ)

2. นักเรียนสังเกตและระบุลำดับการทำงานของกระบอกสูบที่เห็น

3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปราย -

กระบอกสูบแต่ละตัวทำงานอย่างไร -

ทำงานตามลำดับหรือไม่

4. ครูนำเสนอปัญหา

-

88

ถ้าเรามีกระบอกสูบ 2 ตัว ต้องการให้ทำงานตามลำดับ A ออก → A เข้า → B ออก → B เข้า จะต่อวงจรอย่างไร

5. นักเรียนช่วยกันระดมสมอง และ ลองวาดผังคร่าว ๆ

6. ตัวแทนนำเสนอความคิด

7. ครูสรุป -

วันนี้เราจะเรียนรู้วิธีเขียนผังและออกแบบวงจรที่ทำงานต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ

8. ครูอธิบายความสำคัญของการกำหนดรหัสและเขียนผังที่ถูกต้อง

9. นักเรียนตั้งคำถามข้อสงสัย
10. ครูบอกเป้าหมายการเรียนรู้วันนี้
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
การกำหนดรหัสอุปกรณ์
11. ครูอธิบายหลักการใช้ตัวอักษรกำหนดรหัส (A, B, C สำหรับกระบอกสูบ / a0, a1, b0, b1 สำหรับวาล์ว / +, - สำหรับทิศทาง)
12. นักเรียนจดบันทึกและดูตัวอย่างจากหนังสือ
13. ครูยกตัวอย่างวงจรจริงและให้นักเรียนช่วยกำหนดรหัส
14. นักเรียนฝึกกำหนดรหัสจากผังวงจรตัวอย่าง
15. ครูตรวจสอบความเข้าใจด้วยคำถามทบทวน
การเขียนผังการทำงาน 4 แบบ
16. ครูอธิบาย Alphabetic Diagram พร้อมยกตัวอย่าง (Start → A+ → B+ → A- → B- → End)
17. นักเรียนฝึกเขียนผัง Alphabetic Diagram จากโจทย์ง่าย ๆ
18. ครูอธิบาย Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณด้วยลูกศร
19. นักเรียนเปรียบเทียบ Alphabetic Diagram กับ Signal Flow Diagram
20. ครูแนะนำ Motion Step Diagram และ Motion Time Diagram แบบสั้น ๆ
21. นักเรียนดูตัวอย่างจากหนังสือหน้า 89-91 และสรุปความแตกต่าง
วงจรควบคุมแบบต่อเนื่อง
22. ครูอธิบายหลักการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A- โดยใช้วาล์วที่ปลายช่วงชัก
23. นักเรียนสังเกตผังวงจรและวิเคราะห์การทำงาน จากหนังสือหน้า 91
24. ครูอธิบายวงจร A+B+A-B- พร้อมแสดง Signal Flow Diagram
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ลำดับการทำงานและหาว่าวาล์วไหนควบคุมอะไร
26. ตัวแทนกลุ่มอธิบายการทำงานของวงจร
27. ครูยกตัวอย่างวงจร A+B+A-B- และ A+B+B-A- ให้เห็นความแตกต่าง
28. นักเรียนสรุปหลักการเลือกใช้วงจรแต่ละแบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
29. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
30. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 10-11 (การทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-, การทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-)
31. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาใบงานและวงจรที่กำหนดให้
32. นักเรียนร่วมกันเตรียมอุปกรณ์ตามรายการ
33. ครูสาธิตการติดตั้งและต่อวงจรขั้นตอนแรก
34. ครูเน้นย้ำการใช้วาล์ว Roller Trip ที่ทำงานในจังหวะเลื่อนกลับ
35. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 10-11 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ

36. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนติดขัด

37. นักเรียนทดสอบวงจรและแก้ไขปัญหาที่พบ
38. ครูสรุปข้อผิดพลาดที่พบบ่อยและวิธีแก้ไข
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
39. ครูเตรียมวงจรที่มีข้อผิดพลาด 3 ชุด -
ชุดที่ 1 ต่อวาล์วผิดพอร์ต - -
ชุดที่ 2 ใช้วาล์วผิดประเภท (ใช้ Roller แทน Roller Trip)
ชุดที่ 3 กำหนดรหัสผิด
40. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ หมุนเวียนไปแก้ปัญหาแต่ละชุด
41. แต่ละกลุ่มต้องวิเคราะห์ปัญหา เขียนรายงานสั้น ๆ และแก้ไข
42. ครูสังเกตกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกัน
43. กลุ่มที่แก้ปัญหาได้อธิบายวิธีการแก้และเหตุผล
44. ครูและนักเรียนร่วมสรุปบทเรียนจากข้อผิดพลาด
45. ครูเน้นย้ำความสำคัญของความรอบคอบในการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
46. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
47. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 ที่ครูมอบหมาย
48. ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
49. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเอง หากมีคำตอบที่ผิดให้แก้ไขคำตอบให้ถูกต้อง
50. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
51. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
52. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
53. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
54. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
55. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
56. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 7/15, ชั่วโมงที่ 31–35/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูทบทวนวงจรควบคุมต่อเนื่องที่เรียนมา (A+B+A-B-) และถามปัญหา -
ถ้าขณะที่กระบอกสูบกำลังทำงาน มีคนไปกดวาล์วควบคุมตัวอื่นโดยไม่ตั้งใจ จะเกิดอะไรขึ้น
2. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและคาดการณ์ผลที่จะเกิด ตัวแทนแชร์ความคิด
3. ครูสาธิตด้วยวงจรจริง (หรือวิดีโอ) แสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อกดวาล์วผิดจังหวะ
4. นักเรียนสังเกตและสรุปว่าวงจรแบบเดิมยังไม่ปลอดภัยพอ
5. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงาน -
ระบบอัตโนมัติที่มีกระบอกสูบ 3-4 ตัวทำงานต่อเนื่อง ต้องการระบบที่ปลอดภัยกว่า
6. นักเรียนระดมความคิด ว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร
7. ครูแนะนำแนวคิด "การแยกสัญญาณควบคุม" เพื่อเพิ่มความปลอดภัย
8. ครูบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
9. ครูอธิบายแนวคิด Cascade Control -
แยกลมออกเป็นหลายกลุ่ม ในแต่ละเวลาจะมีลมไหลในกลุ่มเดียวเท่านั้น
10. นักเรียนดูแผนภาพการแบ่งกลุ่ม ในหนังสือรูปที่ 5.17 และทำความเข้าใจกลไก
11. ครูสาธิตด้วย Cascade Valve จริง แสดงการทำงานของวาล์ว 5/2 ที่ต่อขนาน
12. นักเรียนสังเกตและจดบันทึก
13. ครูนำตัวอย่างการทำงาน A+B+B-A- จากหนังสือหน้า 100-103 มาวิเคราะห์ทีละขั้นตอน -
เขียน Signal Flow Diagram - - - -
แบ่งกลุ่มสัญญาณ (แสดงด้วยสีต่างกัน)
คำนวณจำนวน Cascade Valve = จำนวนกลุ่ม – 1
เขียนวงจรกำลัง
เขียนวงจรควบคุม
14. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน ฝึกแบ่งกลุ่มสัญญาณจากโจทย์ A+B+A-B-
15. ครูอธิบายแนวคิด Shift Register -
ใช้วาล์วควบคุมความดัน 3/2 ต่อกันเป็นชุด ทำงานเหมือนการส่งต่อสัญญาณ
16. นักเรียนดูแผนภาพ จากหนังสือรูปที่ 5.35 และเปรียบเทียบกับ Cascade
17. ครูสาธิตการทำงานด้วยอุปกรณ์จริง แสดงการส่งต่อสัญญาณทีละชุด
18. นักเรียนสังเกตความแตกต่าง -
Shift Register ใช้อุปกรณ์มากกว่าแต่สัญญาณไหลเร็วกว่า
19. ครูนำตัวอย่าง A+A-B+B- จากหนังสือหน้า 108-110 มาอธิบายทีละขั้นตอน
20. นักเรียนเปรียบเทียบวงจร Cascade กับ Shift Register ของโจทย์เดียวกัน
21. กลุ่มต่างๆ นำเสนอข้อดี-ข้อเสียที่พบ
22. ครูสรุปตารางเปรียบเทียบทั้งสองระบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
24. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 12-13
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาโจทย์และวางแผน
26. ครูเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัย และต้องมีชุดวาล์ว 3/2 เท่ากับจำนวนจังหวะการทำงาน
27. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 12-13 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
28. ครูนำเสนอสถานการณ์จำลอง 3 กรณี -
กรณีที่ 1 ระบบคัดแยกสินค้า 3 ขนาด ใช้กระบอกสูบ 3 ตัว (A+B+C+A-B-C-) งบประมาณจำกัด - -
กรณีที่ 2 ระบบประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ 4 ขั้นตอน ต้องการความเร็วสูง
กรณีที่ 3 ระบบทดสอบความทนทาน 2 ขั้นตอน ต้องการความปลอดภัยสูงสุด
29. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ รับผิดชอบกรณีละ 1 กรณี

30. แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรใช้ Cascade หรือ Shift Register พร้อมเหตุผล
31. นักเรียนเขียนผัง Signal Flow Diagram และวาดวงจรคร่าวๆ
32. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้น
33. กลุ่มอื่นถามคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
34. ครูสรุปเกณฑ์การเลือกใช้
91 - -
Cascade งบน้อย, วงจรไม่ซับซ้อนเกินไป
Shift Register ต้องการความเร็ว, ความปลอดภัยสูง
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
35. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5 จาก QR Code
36. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
37. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
38. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
39. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
40. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
41. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
42. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
43. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 8
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระสำคัญ
ไฮดรอลิกส์ (Hydraulics) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกโบราณ 2 คำ คือ คำว่า Hydor ซึ่งหมายถึง น้ำ และ Aulis หมายถึง ท่อ เมื่อนำ 2 คำมารวมกันจึงมีความหมายว่า การไหลของน้ำในท่อ ซึ่งต่อมามีการนำหลักการนี้ไปใช้กับของไหลอื่น ๆ เช่น น้ำมัน ก๊าซ จนในปัจจุบันได้มีการให้ความหมายของไฮดรอลิกส์ หมายถึง การไหลของของเหลวทุกชนิดที่ใช้เป็นตัวกลางในการส่งถายกำลังงานของของไหลให้เป็นกำลังงานทางกล ซึ่งส่วนมากของไหลจะเป็นน้ำมัน
การศึกษาระบบไฮดรอลิกส์จำเป็นที่จะต้องทราบหลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ อธิบายการทำงาน เลือกใช้อุปกรณ์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายหลักการทำงานและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน ข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
2. คำนวณหาค่าต่างๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายบล็อกไดอะแกรมและองค์ประกอบของระบบไฮดรอลิกส์ได้

2. บอกข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์ได้

3. อธิบายหลักการทำงานพื้นฐาน (แรง น้ำหนัก ความดัน งาน กำลัง) ของระบบไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาค่าระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง

2. คำนวณหาความเร็วของลูกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้

3. คำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้

4. ใช้สูตรและหน่วยต่าง ๆ ในการคำนวณได้อย่างเหมาะสม

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา

2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม

3. มีวินัยในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเบื้องต้น ในงานอุตสาหกรรมได้ เช่น การเลือกขนาดปั๊ม การคำนวณกำลังมอเตอร์ หรือการออกแบบระบบไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

สาระการเรียนรู้

6.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์

6.1.1 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit)

6.1.2 การปรับค่าแรงบิดของอุปกรณ์ทำงาน (Torque Force Controller)

6.1.3 การควบคุมทิศทางของอุปกรณ์ทำงาน (Directional Control Valve)

6.1.4 การควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงาน (Velocity Speed Controller)

6.1.5 อุปกรณ์ทำงาน (Actuator)

6.2 ข้อดีและข้อด้วยของระบบไฮดรอลิกส์

6.2.1 ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์

6.2.2 ข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์

6.3 หลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์

6.3.1 แรง น้ำหนัก และสสาร (Force, Weight and Matter)

6.3.2 งานและกำลัง (Work and Power)

6.3.3 ความดัน (Pressure)

6.4 การคำนวณระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์

6.5 การหาความเร็วของลูกสูบ

6.6 กฎของอัตราการไหล

6.7 อัตราการไหลในปั๊มมอเตอร์และปั๊มไฮดรอลิกส์

6.8 การคำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36–40/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูฉายภาพหรือวิดีโอสั้น ๆ แสดงการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในชีวิตจริง เช่น รถขุดตักดิน แม่แรงยกรถ หรือเครื่องอัดไฮดรอลิกส์
2. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดว่าเคยเห็นอุปกรณ์ที่ใช้ระบบไฮดรอลิกส์ตรงไหนบ้าง
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด - -
ทำไมแม่แรงเล็ก ๆ จึงยกรถหนัก 1,500 kg ได้
ทำไมระบบไฮดรอลิกส์จึงถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมมากมาย
4. นักเรียนแสดงความคิดเห็นและคาดเดาคำตอบ
5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาบทเรียนว่าวันนี้จะมาเรียนรู้หลักการทำงานและวิธีการคำนวณในระบบ ไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
ชุดต้นกำลัง
6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์พร้อมอธิบายองค์ประกอบ 5 ส่วนหลัก - - - - -
การควบคุมแรงบิด
การควบคุมทิศทาง
การควบคุมความเร็ว
อุปกรณ์ทำงาน
7. นักเรียนร่วมสังเกตและจดบันทึกหน้าที่ของแต่ละส่วน
8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์ (เช่น ควบคุมง่าย ส่งกำลังได้มาก มีการหล่อลื่นในตัว) และข้อด้อย (เช่น อุปกรณ์แพง มีน้ำหนักมาก อาจรั่วซึม)
9. นักเรียนยกตัวอย่างการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในประเภทต่าง ๆ (อุตสาหกรรม, ยานพาหนะ, โยธา และขนส่ง)
106
10. ครูอธิบายแนวคิดพื้นฐาน -
แรง น้ำหนัก สสาร งาน กำลัง และความดัน โดยใช้ตัวอย่างจากชีวิตประจำวัน
11. ครูนำเสนอหลักการของปาสกาล (Pascal"s Law) ด้วยรูปภาพเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ที่มีกระบอกสูบ 2 ขนาด
12. นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่าง F1
13. ครูแสดงสูตร P = F
A
A1
= F2
A2
และทำความเข้าใจว่าความดันกระจายเท่ากันทุกทิศทาง
และอธิบายหน่วยความดัน (Pa, bar, N/cm2)
14. นักเรียนตั้งคำถามและซักถามข้อสงสัย

15. ครูนำเสนอสูตรสำคัญ -
ความเร็วลูกสูบ V c = Q
A- - -
ความเร็วรอบมอเตอร์ V m = Q
Qm
อัตราการไหล Q = A × V หรือ Q = V × n
กำลังปั๊ม Power = Q × P
ηm×ηp
16. นักเรียนจดบันทึกสูตรและความหมายของตัวแปรแต่ละตัว
17. ครูยกตัวอย่างโจทย์ง่าย ๆ 1-2 ข้อและสาธิตวิธีการคำนวณ
18. นักเรียนสังเกตขั้นตอนการแทนค่าและการแปลงหน่วย
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
19. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 3
20. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
21. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
22. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
23. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม
24. ครูมอบหมายสถานการณ์จริง -
โรงงานต้องการระบบยกของหนัก 2,000 kg ขึ้นสูง 50 cm ภายในเวลา 10 วินาที จงช่วย
คำนวณ
ความดันที่ต้องการ (กำหนดพื้นที่ลูกสูบ)
อัตราการไหลของน้ำมันที่ต้องการ
กำลังของปั๊มที่เหมาะสม
25. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวางแผน กำหนดตัวแปร คำนวณ และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4 1
หน้า
26. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
27. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามหรือให้ข้อเสนอแนะ
28. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความสมเหตุสมผลของการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
29. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
30. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
31. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

32. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
33. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
34. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป

35. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 6 เรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

สื่อโสตทัศน์

1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์

สื่อออนไลน์ -

สื่อจำลองหรือของจริง -

อื่น ๆ -

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code

2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 3

หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด

วิธีวัด

1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 3

การประเมินตามเกณฑ์

ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน

2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code

เกณฑ์ผ่าน 50%

ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน

3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

เกณฑ์ผ่าน 50%

สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง

งานที่มอบหมาย

เกณฑ์ผ่าน 70%

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36-40/75)

1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายณัฐชัย พานคำ (ขาดเรียน) , นายเขมทัตร์ ทองอยู่ (ลาป่วย) ,

วันที่ 24 สิงหาคม 2569 สัปดาห์ที่ 15 จำนวน 15 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หน่วยที่ 1

รหัสวิชา 30100–1016 ชื่อวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สอนครั้งที่ 1

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สาระสำคัญ

อุตสาหกรรมในปัจจุบันและในอนาคตมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติแทนแรงงานคน ทำให้ระบบนิว

เมติกส์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเครื่องจักรอัตโนมัติ เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยวิวัฒนาการจากระบบการทำงานง่ายๆ จากแบบธรรมดาสู่การทำงานอัตโนมัติ เช่น เบรกลมของรถไฟ การจับยึดชิ้นงาน สายพานลำเลียง และแขนกล (Robot) ในปัจจุบันได้มีการนำลมอัดมาใช้สำหรับงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ได้แก่ งานประกอบชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรม งานบรรจุหีบห่อ งานด้านกระบวนการ ผลิตอาหาร งานเชื่อมโลหะ งานขนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักเบา งานพิมพ์ และงานอื่น ๆ อีกมากมาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายหลักการและคำนวณหาค่าความดันการทำงานของระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับความหมายข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานและพื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับกฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความหมาย ข้อดี และข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์ได้
2. บอกหน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์ในระบบ SI ได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ของความดัน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ได้
4. อธิบายกฎของปาสกาล กฎของบอยล์ และกฎของเกย์-ลูสแซกได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาค่าความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิจากกฎต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์ได้
2. แปลงหน่วยความดันและอุณหภูมิได้ถูกต้อง
3. วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณ
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านระบบควบคุม

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์ไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม เลือกใช้สูตรและกฎที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้

สาระการเรียนรู้

1.1 ความหมายของระบบนิวเมติกส์

1.2 ข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์

1.2.1 ข้อดีของระบบนิวเมติกส์

1.2.2 ข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์

1.3 หลักการพื้นฐานของระบบนิวเมติกส์

1.3.1 หน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์

1.3.2 กฎเบื้องต้นของระบบ นิวเมติกส์
1.4 พื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
1.4.1 ความดัน (Pressure)
1.4.2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
1.4.3 การส่งผ่านความดัน
1.5 กฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์
1.5.1 กฎของปาสกาล (Pascal’s Law)
1.5.2 กฎของบอยล์ (Boyle’s Law)
1.5.3 กฎของเกย์–ลูสแซก (Gay-Lussac’s Law)
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 1/15, ชั่วโมงที่ 1–5/75)
ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจก่อนจัดการเรียนรู้วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016
ในสัปดาห์ที ่ 1 ก่อนทำการสอนในบทเรียนที ่ 1 ครูได้ทำการปฐมนิเทศเกี ่ยวกับการจัดการเรียนรู้ วิชานิวเม
ติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียน
1. ครูอภิปรายถึงความจำเป็นในการเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 ในโครงสร้างของ
หลักสูตร ปวส. พ.ศ. 2567 ขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
2. ครูนำเสนอสื ่อวิดีโอหรือภาพการใช้งานระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม (เบรกรถไฟ, แขนกล,
สายพานลำเลียง)
3. นักเรียนรับชมสื่อและสังเกตการทำงานของระบบนิวเมติกส์
4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -
นักเรียนเคยสังเกตเห็นการใช้ลมอัดในชีวิตประจำวันหรือไม่ ตัวอย่างเช่นอะไรบ้าง
5. นักเรียนระดมความคิดและยกตัวอย่างการใช้ลมอัดที ่พบเห็น เช่น ปั ๊มลมจักรยาน, ลูกโป่งพอง,
เครื่องมือช่างที่ใช้ลม
6. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบลมอัด
7. ครูสรุปและเชื่อมโยงไปสู่หัวข้อการเรียนรู้ -
วันนี้เราจะมาศึกษาหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์กัน
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
8. ครูอธิบายความหมายของคำว่า "นิวเมติกส์" (Pneumatics) ว่ามาจากภาษากรีก Pneuma แปลว่า ลม
หายใจหรือลมพัด
9. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ -
ระบบการทำงานที ่นำลมอัดมาใช้เป็นตัวกลางในการควบคุมการส่งกำลัง เพื ่อทำให้เกิด การ
เคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน
10. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ค้นหาข้อดีของระบบนิวเมติกส์
กลุ่มที่ 2 ค้นหาข้อด้อย - -
11. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านเนื้อหาจากหนังสือ

12. นักเรียนสรุปและนำเสนอข้อมูลที่ได้
13. ครูเสริมเนื้อหาและจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อด้อยบนกระดาน
14. นักเรียนบันทึกตารางสรุปลงในสมุด
15. ครูนำเสนอตารางหน่วยวัดพื้นฐานในระบบ SI พร้อมอธิบายความสำคัญ
16. นักเรียนศึกษาตารางและจดบันทึกหน่วยวัดที่สำคัญ - - - -
ความยาว (m)
มวล (kg)
เวลา (s)
อุณหภูมิ (K)
17. ครูอธิบายความหมายของความดัน (Pressure) -
18. นักเรียนจดบันทึกสูตร P = F
A
อัตราส่วนระหว่างแรงที่กระทำตั้งฉากต่อพื้นที่
และหน่วยวัด Pa, bar, PSI, atm
19. ครูอธิบายความสัมพันธ์ของหน่วย - -
1 atm = 1 bar = 14.7 PSI = 1.013 bar
1 bar = 105 Pa
20. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ของหน่วยความดัน
21. ครูอธิบายประเภทของความดันพร้อมวาดแผนภูมิบนกระดาน -
ความดันบรรยากาศ (Patm) = 1 atm - - -
ความดันสัมบูรณ์ (Pabs)
ความดันเกจ (Pagt)
ความดันสุญญากาศ (Pvac)
22. นักเรียนวาดแผนภูมิความดันลงในสมุด
23. ครูอธิบายความสัมพันธ์ -
Pabs = Pagt + Patm
24. นักเรียนจดบันทึกสูตรและฝึกแปลงหน่วย
25. ครูยกตัวอย่างโจทย์ -
ถ้าความดันสัมบูรณ์มีค่า 30 PSI ความดันเกจมีค่าเท่าไร
26. นักเรียนช่วยกันคิดวิธีทำและคำนวณ -
Pagt
=
=
=
Pabs - Patm
30 - 14.7
15.3 PSI

27. ครูอธิบายหน่วยวัดอุณหภูมิ -
องศาเซลเซียส (°C) และเคลวิน (K)
28. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ -
Tabs = K + °C
และ 0°C = 273 K
35
29. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมบูรณ์ -
ความหนาแน่นของไอน้ำในอากาศ (g/m3)
30. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ
31. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมพัทธ์ -
อัตราส่วนร้อยละของความชื้นสัมบูรณ์ต่อปริมาณการอิ่มตัวของไอน้ำ
32. นักเรียนจดบันทึกสูตร -
RH (%) = (ความชื้นสัมบูรณ์
ปริมาณอิ่มตัว
) × 100%
33. ครูแสดงตารางที่ 1.2 ค่าปริมาณอิ่มตัวของไอน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ
34. นักเรียนศึกษาตารางและสังเกตความสัมพันธ์ -
เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณอิ่มตัวเพิ่มขึ้น
35. ครูยกตัวอย่างที่ 1.3 -
อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 70% ที่อุณหภูมิ 35°C จงคำนวณหาความหนาแน่นของไอน้ำ
36. นักเรียนร่วมกันคิดวิธีทำและคำนวณ
37. ครูสรุปวิธีทำและเฉลยคำตอบ = 27.65 g/m³
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
38. ครูอธิบายกฎของปาสกาล,กฎของบอยล์ และ กฎของเกย์-ลูสแซก
39. นักเรียนฟังครูอธิบายและนักเรียนจดบันทึกสูตร
40. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 1
41. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
42. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
43. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
44. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงานอุตสาหกรรม -
โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต้องการติดตั้งระบบลมอัดสำหรับกระบอกสูบที่ใช้ยกชิ้นงานหนัก
500 kg
45. นักเรียนฟังสถานการณ์และจดบันทึกข้อมูลสำคัญ
46. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 คน และมอบหมายงาน -
ออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นสำหรับสถานการณ์นี้
47. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดและวางแผนการทำงาน

48. ครูแนะนำประเด็นที่ต้องพิจารณา -
ความดันลมอัดที่เหมาะสม - - -
ขนาดกระบอกสูบที่ต้องใช้
ปริมาตรลมอัดที่ต้องการ
ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น (เช่น ความชื้น, ความดันตก)
49. นักเรียนร่วมกันคำนวณและออกแบบระบบ
50. นักเรียนวาดแผนภาพและเขียนรายละเอียดลงในกระดาษ
51. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน
52. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น
53. ครูให้ข้อเสนอแนะและชี้ให้เห็นจุดเด่นจุดด้อยของแต่ละกลุ่ม
36
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
54. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 1
55. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเองและบันทึกคะแนน
56. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
57. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
58. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญทั้งหมด -
ระบบนิวเมติกส์ใช้ลมอัดเป็นตัวกลาง - - - -
ความดันมีหลายประเภท ต้องแปลงหน่วยให้ถูกต้อง
กฎของปาสกาล การถ่ายเทความดัน
กฎของบอยล์ ความสัมพันธ์ของความดันและปริมาตร
กฎของเกย์-ลูสแซก ความสัมพันธ์ของความดันและอุณหภูมิ
59. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
60. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
61. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 1 เรื่อง หลักการทำงาน ของระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code

2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 1
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 1
ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด
การประเมินตามเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจแบบทดสอบ
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
เกณฑ์ผ่าน 70%

งานที่มอบหมาย
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายอย่างร่วมกัน ทำงานเป็นระบบนิวเมติกส์ ซึ่งใน
บทเรียนนี้จะกล่าวถึงเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์ (Air Compressor) ในระบบนิวเมติกส์ ทำหน้าที่ผลิตลม
อัดในระบบจ่ายลมอัด โดยมีวาล์วเป็นอุปกรณ์ให้สัญญาณและอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ในระบบนิวเมติกส์ที่
ทำงานร่วมกันหรือที่เรียกว่า วงจรนิวเมติกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของเครื่องอัดอากาศและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเลือกและควบคุมเครื่องอัดอากาศ

3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพและการบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแต่ละชนิดได้ถูกต้อง

2. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้ครบถ้วน

3. อธิบายวิธีการเลือกและติดตั้งท่อส่งลมอัดได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

4. อธิบายหน้าที่ของถังเก็บลมอัดในระบบจ่ายลมได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้อย่างถูกวิธี

2. เลือกขนาดท่อส่งลมที่เหมาะสมจากตารางและกราฟได้

3. ติดตั้งและปรับตั้งอุปกรณ์ในระบบจ่ายลมอัดได้อย่างถูกต้องปลอดภัย

4. วัดและอ่านค่าความดันในระบบได้ถูกต้อง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานกับระบบลมอัดแรงดันสูง

2. ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่

3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

4. มีวินัยและปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบจ่ายลมอัดและแก้ไขเบื้องต้น ออกแบบระบบจ่ายลมอัดเบื้องต้นตามความต้องการใช้งาน และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์ในงานจริง

สาระการเรียนรู้

2.1 เครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์

2.2 การเลือกเครื่องอัดอากาศ

2.3 ชนิดของเครื่องอัดอากาศ

2.3.1 เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก (Piston Compressor)

2.3.2 เครื่องอัดอากาศแบบหมุน (Rotary Compressor)

2.3.3 เครื่องอัดอากาศแบบกระแสอากาศ (Centrifugal Compressor)

2.4 การควบคุมเครื่องอัดอากาศ

2.4.1 การควบคุมแบบเปิด-ปิด (On-Off Control)

2.4.2 การควบคุมแบบระบายอากาศ (Unloading Regulation Control)

2.5 การควบคุมคุณภาพลมอัด

2.6 การบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด

2.6.1 ชุดกรองลมอัด

2.6.2 เกจวัดความดัน

2.6.3 ชุดผสมละอองน้ำมันหล่อลื่น

2.7 ถังเก็บลมอัด

2.8 การติดตั้งท่อส่งลม

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 2/15, ชั่วโมงที่ 6–10/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูเปิดวีดิโอแสดงระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม

2. นักเรียนสังเกตและจดบันทึกอุปกรณ์ที่เห็นจากวีดิโอ

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -

จากที่ดูวีดิโอ มีอุปกรณ์อะไรบ้างที่เห็น

4. นักเรียนยกมือตอบและแสดงความคิดเห็น (เครื่องอัดอากาศ, ถังลม, ท่อ, วาล์ว)

5. ครู ถามต่อ -

ถ้าเครื่องอัดอากาศเสีย ระบบจะทำงานได้หรือไม่ เพราะอะไร

6. นักเรียนร่วมระดมความคิดและอภิปราย

7. ครูเชื่อมโยงกับบทเรียนเดิมและบอกวัตถุประสงค์การเรียนวันนี้

8. นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อยากรู้ในเบื้องต้น

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

9. ครูแสดงรูปเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชักชั้นเดียว (รูปที่ 2.3)

10. นักเรียนสังเกตภาพและบอกชื่อส่วนประกอบที่รู้จัก

11. ครูอธิบายหลักการทำงาน "จังหวะดูด" และ "จังหวะอัด" พร้อมชี้ภาพประกอบ

12. นักเรียนวาดแผนภาพลงในสมุดพร้อมเขียนคำอธิบาย

13. ครูถาม -

ถ้าต้องการความดันสูงกว่า 10 บาร์ ใช้แบบชั้นเดียวได้หรือไม่

14. นักเรียนตอบและแสดงเหตุผล

15. ครูแสดงรูปที่ 2.4 เครื่องอัดแบบ 2 ชั้น และอธิบายความแตกต่าง

16. นักเรียนเปรียบเทียบและจดบันทึก

17. ครูเขียนสูตรบนกระดาน Vcompressor = V × N × n และอธิบาย

18. นักเรียนจดสูตรและตัวอย่างการคำนวณ

19. ครูให้โจทย์ตัวอย่าง "ลูกสูบ ø80 mm, ระยะชัก 100 mm, 1,200 rpm, 2 ลูกสูบ หา Vth"

20. นักเรียนคำนวณและตรวจสอบคำตอบร่วมกัน

21. ครูแสดงตารางเปรียบเทียบชนิดของเครื่องอัด (แบบลูกสูบ, แบบแวน, แบบสกรู, แบบเซนทริฟูกัล)

22. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 คน อภิปราย -

สถานการณ์ใดควรใช้เครื่องอัดชนิดใด

23. ครูเดินดูและให้คำแนะนำแต่ละกลุ่ม

24. นักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน

25. ครูสรุปและเสริมเกี่ยวกับการเลือกเครื่องอัด

26. นักเรียนตั้งคำถามในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ

27. ครูนำชุด FRL ของจริงมาแสดง

28. นักเรียนสังเกตและสัมผัสอุปกรณ์ของจริง

29. ครูถามคำถาม -
ทำไมต้องกรองลมก่อนใช้งาน
30. นักเรียนแสดงความคิดเห็น (กำจัดสิ่งสกปรก, น้ำ, ป้องกันอุปกรณ์เสีย)
31. ครูอธิบายหลักการทำงานของชุดกรองลม พร้อมแผนภาพตัดขวาง (รูปที่ 2.17)
32. นักเรียนวาดภาพตัดขวางและระบุชื่อส่วนประกอบ
33. ครูถามคำถาม -
ถ้าความดันจากถังลมสูง 8 บาร์ แต่ต้องการใช้งาน 6 บาร์ จะทำอย่างไร
34. นักเรียนตอบคำถาม (ใช้วาล์วควบคุมความดัน)
35. ครูอธิบายหลักการทำงานของ Air Regulator (รูปที่ 2.18-2.19)
36. นักเรียนสังเกตการทำงานของสปริงและแผ่นไดอะแฟรม
37. ครูสาธิตการปรับความดันด้วย Air Regulator ของจริง
38. นักเรียนสังเกตเข็มเกจวัดเคลื่อนที่และอ่านค่า
39. ครูถามคำถาม -
ถ้าไม่มี Air Lubricator จะเกิดอะไรขึ้น
40. นักเรียนระดมความคิด (อุปกรณ์สึกหรอเร็ว, เกิดแรงเสียดทาน)
41. ครูอธิบายหลักการทำงานของคอคอด (Ventry) ในการดูดน้ำมันหล่อลื่น (รูปที่ 2.21-2.22)
42. นักเรียนจดบันทึกและวาดแผนภาพ
43. ครูแสดงตารางการบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด ต้องทำอะไรบ้างเป็นประจำ
44. นักเรียนอ่านและจดบันทึกขั้นตอนการบำรุงรักษา
45. ครูอธิบายการเลือกขนาดท่อจากกราฟ (รูปที่ 2.26) พร้อมสาธิตวิธีใช้
46. นักเรียนฝึกอ่านกราฟตามตัวอย่าง
47. ครูให้โจทย์ -
ท่อยาว 500 m, ใช้ลม 1,000 m³/hr, P=8 bar, ΔP=0.095 bar จงหาขนาดท่อ
48. นักเรียนฝึกหาคำตอบจากกราฟเป็นรายบุคคล
49. ครูตรวจสอบคำตอบและอธิบายข้อผิดพลาดที่พบ
50. นักเรียนแก้ไขและทำความเข้าใจ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
51. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 2
52. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
44
53. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
54. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
55. ครูยกกรณีศึกษา -
โรงงานแห่งหนึ่งมีปัญหาความดันลมไม่คงที่ จะแก้ไขอย่างไร
56. นักเรียนแบ่งกลุ่มอภิปรายและหาสาเหตุที่เป็นไปได้
57. ครูฟังความคิดเห็นและถามคำถามเพิ่ม -

ถ้าตรวจแล้วพบว่ามีน้ำมาก สาเหตุอาจเป็นอะไร
58. นักเรียนตอบคำถาม (ไม่มีการถ่ายน้ำทิ้ง, ชุดกรองชำรุด, ไม่มี Air Dryer)
59. ครูยกกรณีที่ 2 -
อุปกรณ์นิวเมติกส์เสียหายบ่อย แม้จะซ่อมบ่อยก็ยังมีปัญหา
60. นักเรียนวิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไข
61. ครูสรุปและอธิบายเสริม -
การแก้ปัญหาต้องหาสาเหตุที่แท้จริง ไม่ใช่แก้แบบชั่วคราว
62. นักเรียนจดบันทึกแนวทางการแก้ปัญหา
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
63. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 2
64. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
65. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
66. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
67. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
68. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
69. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
70. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 2 เรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 2
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์

สาระสำคัญ

อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล นั่นคือ ลูกสูบ โดยอาศัยกำลังลมให้เกิดการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง หรือทำให้เกิดการหมุนรอบตัว หรือการแกว่งได้ เรียกอุปกรณ์นี้ว่า กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลม และอุปกรณ์ที่ทำให้กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลมเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกอุปกรณ์ชนิดนี้ว่า วาล์วควบคุม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบลมแต่ละชนิด (ทางเดียว, สองทาง, มีเบาะลมกันกระแทก, มีก้านสูบสองข้าง) ได้ถูกต้อง
2. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ในแนวหมุน (กระบอกสูบโรตารี่และมอเตอร์ลม) ได้
3. บอกความหมายของสัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางและโครงสร้างการกำหนดโค้ดได้
4. อธิบายระบบการกำหนดโค้ดของวาล์วควบคุมได้ถูกต้อง
5. บอกความหมายของสัญลักษณ์การบังคับวาล์วแต่ละวิธีได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วแต่ละประเภทในระบบนิวเมติกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาแรงของกระบอกสูบจากข้อมูลที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. ติดตั้งและต่อวงจรนิวเมติกส์ตามแบบที่กำหนดได้
3. ทดสอบการทำงานของวงจรนิวเมติกส์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้
4. อ่านและวิเคราะห์สัญลักษณ์วาล์วในแบบวงจรนิวเมติกส์ได้
5. เลือกวาล์วที่เหมาะสมกับการใช้งานตามฟังก์ชันที่ต้องการได้
6. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวาล์วประเภทต่าง ๆ ในวงจรได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและใส่ใจความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อนร่วมงาน
3. มีความรับผิดชอบในการดูแลอุปกรณ์และเก็บรักษาความสะอาดเรียบร้อย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

สามารถเลือกใช้กระบอกสูบลมที่เหมาะสมกับงานต่าง ๆ ได้ เช่น งานที่ต้องการแรงสูง ช่วงชักยาว หรืองานที่มีการกระแทก วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเลือกใช้วาล์วที่เหมาะสมกับสถานการณ์จริงได้ เช่น งานที่ต้องการความปลอดภัยสูง (ใช้วาล์วลมคู่), งานที่ต้องการหน่วงเวลา (ใช้วาล์วตั้งเวลา) และนำความรู้เรื่อง การคำนวณแรงไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้

สาระการเรียนรู้

3.1 กระบอกสูบลมชนิดทำงานทางเดียว

3.2 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทาง

3.3 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทางแบบมีเบาะลมกันกระแทก

3.4 กระบอกสูบลมชนิดมีก้านสูบสองข้าง

3.5 อุปกรณ์ทำงานในแนวหมุนรอบแกนเพลา

3.5.1 กระบอกสูบโรตารี่ (Rotary Actuator)

3.5.2 มอเตอร์ลม (Air Motor)

3.6 การคำนวณหาแรงของกระบอกสูบ

3.7 สัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางการไหล

3.8 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม

3.9 การบังคับการเลื่อนวาล์วควบคุมทิศทาง

3.9.1 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กล้ามเนื้อ (Manual Actuation)

3.9.2 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กลไก

3.9.3 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ลมควบคุม

3.9.4 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ไฟฟ้า

3.9.5 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้วิธีแบบผสม

3.10 วาล์วในระบบนิวเมติกส์

3.10.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมอัด (Directional Control Valve: D.C.V.)

3.10.2 วาล์วควบคุมลมอัดไหลทางเดียว (Non-Return Valve)

3.10.3 วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลม (Flow Control Valve)

3.10.4 วาล์วควบคุมแรงดันลม (Pressure Control Valve)

3.10.5 วาล์วเปิด–ปิด (Shut-Off Valve)

3.10.6 วาล์วแบบผสม (Combination Valve)

ชื่อเรื่อง การเขียนผังวงจรนิวเมติกส์

สาระสำคัญ

การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น (Basic Pneumatic Control Circuit) นั้น จะออกแบบและเขียนวงจรที่แสดงสถานะพร้อมทำงาน (Normal Status) หรือสถานะปกติ คือ สถานะที่ตำแหน่งของอุปกรณ์นิวเมติกส์อยู่ในตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในวงจรนิวเมติกส์ เพื่อให้ทราบถึงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ส่งสัญญาณแต่ละตัว จึงต้องกำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์และเขียนผังวงจรแสดงขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการกำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ตามมาตรฐานได้ถูกต้อง
2. บอกความหมายของโค้ดตัวเลข เช่น 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 0.1, 0.2 ได้
3. อธิบายหลักการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในผังวงจรตามแถวได้
4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวงจรควบคุมโดยตรง (Direct Control) และโดยอ้อม (Indirect Control) ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. กำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผังวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้นด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานได้สมบูรณ์
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและออกแบบวงจรที่เหมาะสมกับการใช้งานได้
4. ติดตั้งและทดสอบวงจรนิวเมติกส์ที่ออกแบบได้จริง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนดโค้ดและเขียนวงจร
2. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบอย่างเป็นระบบ
3. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มและดูแลอุปกรณ์
4. มีความอดทนในการแก้ไขปัญหาเมื่อวงจรไม่ทำงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องการกำหนดโคดและการเขียนผังวงจรไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมจริง เช่น ระบบยกเบ้าหลอมโลหะ ระบบปั๊มตราสินค้า หรือระบบควบคุมช่องระบายอากาศ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความประหยัดพลังงาน

สาระการเรียนรู้

4.1 การกำหนดโคดอุปกรณ์

4.2 การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น

4.2.1 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยตรง (Direct Control of a Single Acting Cylinder)

4.2.2 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยตรง (Direct Control of a Double

Acting Cylinder)
4.2.3 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยอ้อม (Indirect Control of a Single Acting Cylinder)
4.2.4 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยอ้อม (Indirect Control of a Double Acting Cylinder)
4.2.5 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.6 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทาง
4.2.7 วงจรการใช้วาล์วลมคู่ควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.8 วงจรการใช้วาล์วเร่งระบายควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.9 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับช้า
4.2.10 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรบค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า
4.2.11 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับเร็ว
4.2.12 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า
เร็ว
4.2.13 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกช้ากลับ
4.2.14 วงจรการใช้วาล์วตั้งเวลา

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
สาระสำคัญ
การทำงานของวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องหรือแบบอัตโนมัติ เป็นการทำงานของกระบอกสูบหรืออุปกรณ์การทำงานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และทำงานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดวงจร
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษรได้ถูกต้อง
2. ระบุความแตกต่างของอุปกรณ์ทำงานและอุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไขได้
3. อธิบายวิธีการเขียนผังการทำงานทั้ง 4 แบบได้ชัดเจน
4. บอกหลักการทำงานของวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องได้

5. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Cascade Control ได้ถูกต้อง
6. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Shift Register Control ได้ชัดเจน
7. เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของระบบควบคุม Cascade และ Shift Register ได้
8. อธิบายวิธีการแบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมได้ถูกต้อง
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. กำหนดรหัสอุปกรณ์ด้วยตัวอักษรได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผัง Alphabetic Diagram แสดงลำดับการทำงานได้
3. เขียนผัง Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณได้
4. ออกแบบวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
5. ต่อวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องได้ถูกต้อง
6. ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของวงจรได้
7. แบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมตาม Signal Flow Diagram ได้ถูกต้อง
8. คำนวณจำนวนวาล์วควบคุม (Cascade Valve) ที่ต้องใช้ได้
9. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Cascade Control ได้
10. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Shift Register Control ได้
11. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานได้อย่างเป็นระบบ
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
87
1. มีความรอบคอบและละเอียดในการเขียนผังวงจร
2. มีความอดทนในการทดลองและแก้ไขปัญหา
3. มีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม
4. ตระหนักถึงความสำคัญของความถูกต้องในการออกแบบ
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
เลือกใช้รูปแบบการควบคุมที่เหมาะสมกับลักษณะงาน วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาวงจรที่ไม่ทำงานปรับปรุงวงจรเดิมให้มีความปลอดภัยมากขึ้น และ ประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบอัตโนมัติที่ซับซ้อนได้
สาระการเรียนรู้
5.1 การกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษร
5.1.1 อุปกรณ์ทำงานหรืออุปกรณ์ให้กำลัง (Drive Element)
5.1.2 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)
5.2 การเขียนผังการทำงานของวงจรนิวเมติกส์
5.2.1 แบบ Alphabetic Diagram
5.2.2 แบบ Motion Step Diagram
5.2.3 แบบ Motion Time Diagram
5.2.4 แบบ Signal Flow Diagram
5.3 การควบคุมแบบต่อเนื่อง
5.3.1 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนกลับเองโดยใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชัก
5.3.2 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนเข้าและเลื่อนออกโดยอัตโนมัติ

5.3.3 วงจรการใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชักไม่ต้องกดวาล์ว Start ค้างไว้ขณะลูกสูบทำงาน

5.3.4 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-B+B-

5.3.5 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-

5.3.6 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+B-A-

5.4 วงจรนิวเมติกส์แบบแยกสัญญาณควบคุม

5.4.1 หลักการควบคุมแบบ Cascade Control

5.4.2 ขั้นตอนในการออกแบบวงจรการควบคุมแบบ Cascade

5.5 วงจรแยกสัญญาณควบคุมแบบ Shift Register Control

5.5.1 หลักการควบคุมแบบ Shift Register Control (หรือ Backstein)

5.5.2 การทำงานของลูกสูบ A+A-B+B-

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 6/15, ชั่วโมงที่ 26–30/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูแสดงวิดีโอสั้นระบบอัตโนมัติในโรงงาน (สายพานลำเลียง, ระบบคีบจับ)

2. นักเรียนสังเกตและระบุลำดับการทำงานของกระบอกสูบที่เห็น

3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปราย -

กระบอกสูบแต่ละตัวทำงานอย่างไร -

ทำงานตามลำดับหรือไม่

4. ครูนำเสนอปัญหา

-

88

ถ้าเรามีกระบอกสูบ 2 ตัว ต้องการให้ทำงานตามลำดับ A ออก → A เข้า → B ออก → B เข้า จะต่อวงจรอย่างไร

5. นักเรียนช่วยกันระดมสมอง และ ลองวาดผังคร่าว ๆ

6. ตัวแทนนำเสนอความคิด

7. ครูสรุป -

วันนี้เราจะเรียนรู้วิธีเขียนผังและออกแบบวงจรที่ทำงานต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ

8. ครูอธิบายความสำคัญของการกำหนดรหัสและเขียนผังที่ถูกต้อง

9. นักเรียนตั้งคำถามข้อสงสัย

10. ครูบอกเป้าหมายการเรียนรู้วันนี้

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

การกำหนดรหัสอุปกรณ์

11. ครูอธิบายหลักการใช้ตัวอักษรกำหนดรหัส (A, B, C สำหรับกระบอกสูบ / a0, a1, b0, b1 สำหรับวาล์ว / +, - สำหรับทิศทาง)

12. นักเรียนจดบันทึกและดูตัวอย่างจากหนังสือ

13. ครูยกตัวอย่างวงจรจริงและให้นักเรียนช่วยกำหนดรหัส

14. นักเรียนฝึกกำหนดรหัสจากผังวงจรตัวอย่าง

15. ครูตรวจสอบความเข้าใจด้วยคำถามทบทวน
การเขียนผังการทำงาน 4 แบบ
16. ครูอธิบาย Alphabetic Diagram พร้อมยกตัวอย่าง (Start → A+ → B+ → A- → B- → End)
17. นักเรียนฝึกเขียนผัง Alphabetic Diagram จากโจทย์ง่าย ๆ
18. ครูอธิบาย Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณด้วยลูกศร
19. นักเรียนเปรียบเทียบ Alphabetic Diagram กับ Signal Flow Diagram
20. ครูแนะนำ Motion Step Diagram และ Motion Time Diagram แบบสั้น ๆ
21. นักเรียนดูตัวอย่างจากหนังสือหน้า 89-91 และสรุปความแตกต่าง
วงจรควบคุมแบบต่อเนื่อง
22. ครูอธิบายหลักการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A- โดยใช้วาล์วที่ปลายช่วงชัก
23. นักเรียนสังเกตผังวงจรและวิเคราะห์การทำงาน จากหนังสือหน้า 91
24. ครูอธิบายวงจร A+B+A-B- พร้อมแสดง Signal Flow Diagram
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ลำดับการทำงานและหาว่าวาล์วไหนควบคุมอะไร
26. ตัวแทนกลุ่มอธิบายการทำงานของวงจร
27. ครูยกตัวอย่างวงจร A+B+A-B- และ A+B+B-A- ให้เห็นความแตกต่าง
28. นักเรียนสรุปหลักการเลือกใช้วงจรแต่ละแบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
29. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
30. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 10-11 (การทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-, การทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-)
31. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาใบงานและวงจรที่กำหนดให้
32. นักเรียนร่วมกันเตรียมอุปกรณ์ตามรายการ
33. ครูสาธิตการติดตั้งและต่อวงจรขั้นตอนแรก
34. ครูเน้นย้ำการใช้วาล์ว Roller Trip ที่ทำงานในจังหวะเลื่อนกลับ
35. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 10-11 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ

36. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนติดขัด
37. นักเรียนทดสอบวงจรและแก้ไขปัญหาที่พบ
38. ครูสรุปข้อผิดพลาดที่พบบ่อยและวิธีแก้ไข
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
39. ครูเตรียมวงจรที่มีข้อผิดพลาด 3 ชุด -
ชุดที่ 1 ต่อวาล์วผิดพอร์ต - -
ชุดที่ 2 ใช้วาล์วผิดประเภท (ใช้ Roller แทน Roller Trip)
ชุดที่ 3 กำหนดรหัสผิด
40. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ หมุนเวียนไปแก้ปัญหาแต่ละชุด
41. แต่ละกลุ่มต้องวิเคราะห์ปัญหา เขียนรายงานสั้น ๆ และแก้ไข

42. ครูสังเกตกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกัน
43. กลุ่มที่แก้ปัญหาได้อธิบายวิธีการแก้และเหตุผล
44. ครูและนักเรียนร่วมสรุปบทเรียนจากข้อผิดพลาด
45. ครูเน้นย้ำความสำคัญของความรอบคอบในการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
46. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
47. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 ที่ครูมอบหมาย
48. ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
49. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเอง หากมีคำตอบที่ผิดให้แก้ไขคำตอบให้ถูกต้อง
50. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
51. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
52. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
53. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
54. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
55. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
56. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 7/15, ชั่วโมงที่ 31–35/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูทบทวนวงจรควบคุมต่อเนื่องที่เรียนมา (A+B+A-B-) และถามปัญหา -
ถ้าขณะที่กระบอกสูบกำลังทำงาน มีคนไปกดวาล์วควบคุมตัวอื่นโดยไม่ตั้งใจ จะเกิดอะไรขึ้น
2. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและคาดการณ์ผลที่จะเกิด ตัวแทนแชร์ความคิด
3. ครูสาธิตด้วยวงจรจริง (หรือวิดีโอ) แสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อกดวาล์วผิดจังหวะ
4. นักเรียนสังเกตและสรุปว่าวงจรแบบเดิมยังไม่ปลอดภัยพอ
5. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงาน -
ระบบอัตโนมัติที่มีกระบอกสูบ 3-4 ตัวทำงานต่อเนื่อง ต้องการระบบที่ปลอดภัยกว่า
6. นักเรียนระดมความคิด ว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร
7. ครูแนะนำแนวคิด "การแยกสัญญาณควบคุม" เพื่อเพิ่มความปลอดภัย
8. ครูบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้
90
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
9. ครูอธิบายแนวคิด Cascade Control -
แยกลมออกเป็นหลายกลุ่ม ในแต่ละเวลาจะมีลมไหลในกลุ่มเดียวเท่านั้น
10. นักเรียนดูแผนภาพการแบ่งกลุ่ม ในหนังสือรูปที่ 5.17 และทำความเข้าใจกลไก
11. ครูสาธิตด้วย Cascade Valve จริง แสดงการทำงานของวาล์ว 5/2 ที่ต่อขนาน
12. นักเรียนสังเกตและจดบันทึก
13. ครูนำตัวอย่างการทำงาน A+B+B-A- จากหนังสือหน้า 100-103 มาวิเคราะห์ทีละขั้นตอน -
เขียน Signal Flow Diagram - - - -

แบ่งกลุ่มสัญญาณ (แสดงด้วยสีต่างกัน)
คำนวณจำนวน Cascade Valve = จำนวนกลุ่ม – 1
เขียนวงจรกำลัง
เขียนวงจรควบคุม
14. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน ฝึกแบ่งกลุ่มสัญญาณจากโจทย์ A+B+A-B-
15. ครูอธิบายแนวคิด Shift Register -
ใช้วาล์วควบคุมความดัน 3/2 ต่อกันเป็นชุด ทำงานเหมือนการส่งต่อสัญญาณ
16. นักเรียนดูแผนภาพ จากหนังสือรูปที่ 5.35 และเปรียบเทียบกับ Cascade
17. ครูสาธิตการทำงานด้วยอุปกรณ์จริง แสดงการส่งต่อสัญญาณทีละชุด
18. นักเรียนสังเกตความแตกต่าง -
Shift Register ใช้อุปกรณ์มากกว่าแต่สัญญาณไหลเร็วกว่า
19. ครูนำตัวอย่าง A+A-B+B- จากหนังสือหน้า 108-110 มาอธิบายทีละขั้นตอน
20. นักเรียนเปรียบเทียบวงจร Cascade กับ Shift Register ของโจทย์เดียวกัน
21. กลุ่มต่างๆ นำเสนอข้อดี-ข้อเสียที่พบ
22. ครูสรุปตารางเปรียบเทียบทั้งสองระบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
24. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 12-13
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาโจทย์และวางแผน
26. ครูเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัย และต้องมีชุดวาล์ว 3/2 เท่ากับจำนวนจังหวะการทำงาน
27. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 12-13 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
28. ครูนำเสนอสถานการณ์จำลอง 3 กรณี -
กรณีที่ 1 ระบบคัดแยกสินค้า 3 ขนาด ใช้กระบอกสูบ 3 ตัว (A+B+C+A-B-C-) งบประมาณจำกัด - -
กรณีที่ 2 ระบบประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ 4 ขั้นตอน ต้องการความเร็วสูง
กรณีที่ 3 ระบบทดสอบความทนทาน 2 ขั้นตอน ต้องการความปลอดภัยสูงสุด
29. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ รับผิดชอบกรณีละ 1 กรณี
30. แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรใช้ Cascade หรือ Shift Register พร้อมเหตุผล
31. นักเรียนเขียนผัง Signal Flow Diagram และวาดวงจรคร่าวๆ
32. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้น
33. กลุ่มอื่นถามคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
34. ครูสรุปเกณฑ์การเลือกใช้
91 - -
Cascade งบน้อย, วงจรไม่ซับซ้อนเกินไป
Shift Register ต้องการความเร็ว, ความปลอดภัยสูง
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

35. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5 จาก QR Code
36. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
37. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
38. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
39. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
40. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
41. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
42. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
43. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 8
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระสำคัญ
ไฮดรอลิกส์ (Hydraulics) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกโบราณ 2 คำ คือ คำว่า Hydor ซึ่งหมายถึง น้ำ และ Aulis หมายถึง ท่อ เมื่อนำ 2 คำมารวมกันจึงมีความหมายว่า การไหลของน้ำในท่อ ซึ่งต่อมามีการนำหลักการนี้ไปใช้กับของไหลอื่น ๆ เช่น น้ำมัน ก๊าซ จนในปัจจุบันได้มีการให้ความหมายของไฮดรอลิกส์ หมายถึง การไหลของของเหลวทุกชนิดที่ใช้เป็นตัวกลางในการส่งถ่ายกำลังงานของของไหลให้เป็นกำลังงานทางกล ซึ่งส่วนมากของไหลจะเป็นน้ำมัน
การศึกษาระบบไฮดรอลิกส์จำเป็นที่จะต้องทราบหลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ อธิบายการทำงาน เลือกใช้อุปกรณ์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายหลักการทำงานและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน ข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
2. คำนวณหาค่าต่างๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายบล็อกไดอะแกรมและองค์ประกอบของระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. บอกข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายหลักการทำงานพื้นฐาน (แรง น้ำหนัก ความดัน งาน กำลัง) ของระบบไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาค่าระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาความเร็วของลูกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. คำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้

4. ใช้สูตรและหน่วยต่าง ๆ ในการคำนวณได้อย่างเหมาะสม

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา

2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม

3. มีวินัยในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเบื้องต้น ในงานอุตสาหกรรมได้ เช่น การเลือกขนาดปั๊ม การคำนวณกำลังมอเตอร์ หรือการออกแบบระบบไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

สาระการเรียนรู้

6.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์

6.1.1 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit)

6.1.2 การปรับค่าแรงบิดของอุปกรณ์ทำงาน (Torque Force Controller)

6.1.3 การควบคุมทิศทางของอุปกรณ์ทำงาน (Directional Control Valve)

6.1.4 การควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงาน (Velocity Speed Controller)

6.1.5 อุปกรณ์ทำงาน (Actuator)

6.2 ข้อดีและข้อด้วยของระบบไฮดรอลิกส์

6.2.1 ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์

6.2.2 ข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์

6.3 หลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์

6.3.1 แรง น้ำหนัก และสสาร (Force, Weight and Matter)

6.3.2 งานและกำลัง (Work and Power)

6.3.3 ความดัน (Pressure)

6.4 การคำนวณระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์

6.5 การหาความเร็วของลูกสูบ

6.6 กฎของอัตราการไหล

6.7 อัตราการไหลในปั๊มมอเตอร์และปั๊มไฮดรอลิกส์

6.8 การคำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36–40/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูฉายภาพหรือวิดีโอสั้น ๆ แสดงการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในชีวิตจริง เช่น รถขุดตักดิน แม่แรงยกรถ หรือเครื่องอัดไฮดรอลิกส์

2. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดว่าเคยเห็นอุปกรณ์ที่ใช้ระบบไฮดรอลิกส์ตรงไหนบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด - -

ทำไมแม่แรงเล็ก ๆ จึงยกรถหนัก 1,500 kg ได้

ทำไมระบบไฮดรอลิกส์จึงถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมมากมาย

4. นักเรียนแสดงความคิดเห็นและคาดเดาคำตอบ

5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาบทเรียนว่าวันนี้จะมาเรียนรู้หลักการทำงานและวิธีการคำนวณในระบบ ไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

ชุดต้นกำลัง

6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์พร้อมอธิบายองค์ประกอบ 5 ส่วนหลัก - - - - -

การควบคุมแรงบิด

การควบคุมทิศทาง

การควบคุมความเร็ว

อุปกรณ์ทำงาน

7. นักเรียนร่วมสังเกตและจดบันทึกหน้าที่ของแต่ละส่วน

8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์ (เช่น ควบคุมง่าย ส่งกำลังได้มาก มีการหล่อลื่นในตัว) และข้อด้อย (เช่น อุปกรณ์แพง มีน้ำหนักมาก อาจรั่วซึม)

9. นักเรียนยกตัวอย่างการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในประเภทต่าง ๆ (อุตสาหกรรม, ยานพาหนะ, โยธา และขนส่ง)

10. ครูอธิบายแนวคิดพื้นฐาน -

แรง น้ำหนัก สสาร งาน กำลัง และความดัน โดยใช้ตัวอย่างจากชีวิตประจำวัน

11. ครูนำเสนอหลักการของปาสกาล (Pascal"s Law) ด้วยรูปภาพเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ที่มีกระบอกสูบ 2 ขนาด

12. นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่าง F1

13. ครูแสดงสูตร P = F

A

A1

= F2

A2

และทำความเข้าใจว่าความดันกระจายเท่ากันทุกทิศทาง

และอธิบายหน่วยความดัน (Pa, bar, N/cm2)

14. นักเรียนตั้งคำถามและซักถามข้อสงสัย

15. ครูนำเสนอสูตรสำคัญ -

ความเร็วลูกสูบ V c = Q

A- - -

ความเร็วรอบมอเตอร์ V m = Q

Qm

อัตราการไหล Q = A × V หรือ Q = V × n

กำลังปั๊ม Power = Q × P

ηm×ηp

16. นักเรียนจดบันทึกสูตรและความหมายของตัวแปรแต่ละตัว

17. ครูยกตัวอย่างโจทย์ง่าย ๆ 1-2 ข้อและสาธิตวิธีการคำนวณ
18. นักเรียนสังเกตขั้นตอนการแทนค่าและการแปลงหน่วย
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
19. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 3
20. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
21. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
22. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
23. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม
24. ครูมอบหมายสถานการณ์จริง -
โรงงานต้องการระบบยกของหนัก 2,000 kg ขึ้นสูง 50 cm ภายในเวลา 10 วินาที จงช่วย
คำนวณ
ความดันที่ต้องการ (กำหนดพื้นที่ลูกสูบ)
อัตราการไหลของน้ำมันที่ต้องการ
กำลังของปั๊มที่เหมาะสม
25. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวางแผน กำหนดตัวแปร คำนวณ และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4 1
หน้า
26. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
27. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามหรือให้ข้อเสนอแนะ
28. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความสมเหตุสมผลของการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
29. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
30. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
31. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

32. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
33. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
34. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
35. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 6 เรื่อง หลักการทำงาน
ของระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -

อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 3
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 3
การประเมินตามเกณฑ์
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
งานที่มอบหมาย
เกณฑ์ผ่าน 70%
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36-40/75)
1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

วันที่ 25 สิงหาคม 2569 สัปดาห์ที่ 15 จำนวน 15 คน ขาดเรียน 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หน่วยที่ 1

รหัสวิชา 30100–1016 ชื่อวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สอนครั้งที่ 1

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สาระสำคัญ

อุตสาหกรรมในปัจจุบันและในอนาคตมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติแทนแรงงานคน ทำให้ระบบนิวเมติกส์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเครื่องจักรอัตโนมัติ เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยวิวัฒนาการจากระบบการทำงานง่ายๆ จากแบบธรรมดาสู่การทำงานอัตโนมัติ เช่น เบรกลมของรถไฟ การจับยึดชิ้นงาน สายพานลำเลียง และแขนกล (Robot) ในปัจจุบันได้มีการนำลมอัดมาใช้สำหรับงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ได้แก่ งานประกอบชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรม งานบรรจุหีบห่อ งานด้านกระบวนการ ผลิตอาหาร งานเชื่อมโลหะ งานขนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักเบา งานพิมพ์ และงานอื่น ๆ อีกมากมาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายหลักการและคำนวณหาค่าความดันการทำงานของระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับความหมายข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานและพื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับกฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความหมาย ข้อดี และข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์ได้

2. บอกหน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์ในระบบ SI ได้

3. อธิบายความสัมพันธ์ของความดัน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ได้

4. อธิบายกฎของปาสกาล กฎของบอยล์ และกฎของเกย์-ลูสแซกได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาค่าความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิจากกฎต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์ได้

2. แปลงหน่วยความดันและอุณหภูมิได้ถูกต้อง

3. วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณ

2. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม

3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านระบบควบคุม

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์ไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม เลือกใช้สูตรและกฎที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้

สาระการเรียนรู้

1.1 ความหมายของระบบนิวเมติกส์

33

1.2 ข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์

1.2.1 ข้อดีของระบบนิวเมติกส์

1.2.2 ข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์

1.3 หลักการพื้นฐานของระบบนิวเมติกส์

1.3.1 หน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์

1.3.2 กฎเบื้องต้นของระบบ นิวเมติกส์

1.4 พื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์

1.4.1 ความดัน (Pressure)

1.4.2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

1.4.3 การส่งผ่านความดัน

1.5 กฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์

1.5.1 กฎของปาสกาล (Pascal’s Law)

1.5.2 กฎของบอยล์ (Boyle’s Law)

1.5.3 กฎของเกย์–ลูสแซก (Gay-Lussac’s Law)

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 1/15, ชั่วโมงที่ 1–5/75)

ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจก่อนจัดการเรียนรู้วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016

ในสัปดาห์ที่ 1 ก่อนทำการสอนในบทเรียนที่ 1 ครูได้ทำการปฐมนิเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ วิชานิวเม

ติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียน
1. ครูอภิปรายถึงความจำเป็นในการเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 ในโครงสร้างของหลักสูตร ปวส. พ.ศ. 2567 ขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
2. ครูนำเสนอสื่อวิดีโอหรือภาพการใช้งานระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม (เบรกรถไฟ, แขนกล, สายพานลำเลียง)
3. นักเรียนรับชมสื่อและสังเกตการทำงานของระบบนิวเมติกส์
4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -
นักเรียนเคยสังเกตเห็นการใช้ลมอัดในชีวิตประจำวันหรือไม่ ตัวอย่างเช่นอะไรบ้าง
5. นักเรียนระดมความคิดและยกตัวอย่างการใช้ลมอัดที่พบเห็น เช่น ปั๊มลมจักรยาน, ลูกโป่งพอง, เครื่องมือช่างที่ใช้ลม
6. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบลมอัด
7. ครูสรุปและเชื่อมโยงไปสู่หัวข้อการเรียนรู้ -
วันนี้เราจะมาศึกษาหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์กัน
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
8. ครูอธิบายความหมายของคำว่า "นิวเมติกส์" (Pneumatics) ว่ามาจากภาษากรีก Pneuma แปลว่า ลม หายใจหรือลมพัด
9. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ -
ระบบการทำงานที่นำลมอัดมาใช้เป็นตัวกลางในการควบคุมการส่งกำลัง เพื่อทำให้เกิด การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน
10. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม
34
กลุ่มที่ 1 ค้นหาข้อดีของระบบนิวเมติกส์
กลุ่มที่ 2 ค้นหาข้อด้อย - -
11. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านเนื้อหาจากหนังสือ
12. นักเรียนสรุปและนำเสนอข้อมูลที่ได้
13. ครูเสริมเนื้อหาและจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อด้อยบนกระดาน
14. นักเรียนบันทึกตารางสรุปลงในสมุด
15. ครูนำเสนอตารางหน่วยวัดพื้นฐานในระบบ SI พร้อมอธิบายความสำคัญ
16. นักเรียนศึกษาตารางและจดบันทึกหน่วยวัดที่สำคัญ - - - -
ความยาว (m)
มวล (kg)
เวลา (s)
อุณหภูมิ (K)
17. ครูอธิบายความหมายของความดัน (Pressure) -
18. นักเรียนจดบันทึกสูตร P = F
A

อัตราส่วนระหว่างแรงที่กระทำตั้งฉากต่อพื้นที่
และหน่วยวัด Pa, bar, PSI, atm
19. ครูอธิบายความสัมพันธ์ของหน่วย - -
1 atm = 1 bar = 14.7 PSI = 1.013 bar
1 bar = 105 Pa
20. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ของหน่วยความดัน
21. ครูอธิบายประเภทของความดันพร้อมวาดแผนภูมิบนกระดาน -
ความดันบรรยากาศ (Patm) = 1 atm - - -
ความดันสัมบูรณ์ (Pabs)
ความดันเกจ (Pagt)
ความดันสุญญากาศ (Pvac)
22. นักเรียนวาดแผนภูมิความดันลงในสมุด
23. ครูอธิบายความสัมพันธ์ -
Pabs = Pagt + Patm
24. นักเรียนจดบันทึกสูตรและฝึกแปลงหน่วย
25. ครูยกตัวอย่างโจทย์ -
ถ้าความดันสัมบูรณ์มีค่า 30 PSI ความดันเกจมีค่าเท่าไร
26. นักเรียนช่วยกันคิดวิธีทำและคำนวณ -
Pagt
=
=
=
Pabs - Patm
30 - 14.7
15.3 PSI
27. ครูอธิบายหน่วยวัดอุณหภูมิ -
องศาเซลเซียส (°C) และเคลวิน (K)
28. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ -
Tabs = K + °C
และ 0°C = 273 K
35
29. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมบูรณ์ -
ความหนาแน่นของไอน้ำในอากาศ (g/m3)
30. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ
31. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมพัทธ์ -
อัตราส่วนร้อยละของความชื้นสัมบูรณ์ต่อปริมาณการอิ่มตัวของไอน้ำ
32. นักเรียนจดบันทึกสูตร -

RH (%) = (ความชื้นสัมบูรณ์
ปริมาณอิ่มตัว
) × 100%
33. ครูแสดงตารางที่ 1.2 ค่าปริมาณอิ่มตัวของไอน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ
34. นักเรียนศึกษาตารางและสังเกตความสัมพันธ์ -
เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณอิ่มตัวเพิ่มขึ้น
35. ครูยกตัวอย่างที่ 1.3 -
อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 70% ที่อุณหภูมิ 35°C จงคำนวณหาความหนาแน่นของไอน้ำ
36. นักเรียนร่วมกันคิดวิธีทำและคำนวณ
37. ครูสรุปวิธีทำและเฉลยคำตอบ = 27.65 g/m³
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
38. ครูอธิบายกฎของปาสกาล,กฎของบอยล์ และ กฎของเกย์-ลูสแซก
39. นักเรียนฟังครูอธิบายและนักเรียนจดบันทึกสูตร
40. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 1
41. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
42. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
43. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
44. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงานอุตสาหกรรม -
โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต้องการติดตั้งระบบลมอัดสำหรับกระบอกสูบที่ใช้ยกชิ้นงานหนัก
500 kg
45. นักเรียนฟังสถานการณ์และจดบันทึกข้อมูลสำคัญ
46. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 คน และมอบหมายงาน -
ออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นสำหรับสถานการณ์นี้
47. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดและวางแผนการทำงาน
48. ครูแนะนำประเด็นที่ต้องพิจารณา -
ความดันลมอัดที่เหมาะสม - - -
ขนาดกระบอกสูบที่ต้องใช้
ปริมาตรลมอัดที่ต้องการ
ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น (เช่น ความชื้น, ความดันตก)
49. นักเรียนร่วมกันคำนวณและออกแบบระบบ
50. นักเรียนวาดแผนภาพและเขียนรายละเอียดลงในกระดาษ
51. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน
52. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น
53. ครูให้ข้อเสนอแนะและชี้ให้เห็นจุดเด่นจุดด้อยของแต่ละกลุ่ม

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

54. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 1
55. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเองและบันทึกคะแนน
56. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
57. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
58. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญทั้งหมด -
ระบบนิวเมติกส์ใช้ลมอัดเป็นตัวกลาง - - - -
ความดันมีหลายประเภท ต้องแปลงหน่วยให้ถูกต้อง
กฎของปาสกาล การถ่ายเทความดัน
กฎของบอยล์ ความสัมพันธ์ของความดันและปริมาตร
กฎของเกย์-ลูสแซก ความสัมพันธ์ของความดันและอุณหภูมิ
59. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
60. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
61. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที ่ 1 เรื ่อง หลักการทำงาน ของระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 1
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 1
ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด
การประเมินตามเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code

เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจแบบทดสอบ
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
เกณฑ์ผ่าน 70%
37

งานที่มอบหมาย
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายอย่างร่วมกัน ทำงานเป็นระบบนิวเมติกส์ ซึ่งใน
บทเรียนนี้จะกล่าวถึงเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์ (Air Compressor) ในระบบนิวเมติกส์ ทำหน้าที่ผลิตลม
อัดในระบบจ่ายลมอัด โดยมีวาล์วเป็นอุปกรณ์ให้สัญญาณและอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ในระบบนิวเมติกส์ที่
ทำงานร่วมกันหรือที่เรียกว่า วงจรนิวเมติกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของเครื่องอัดอากาศและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเลือกและควบคุมเครื่องอัดอากาศ
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพและการบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัด
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแต่ละชนิดได้ถูกต้อง
2. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้ครบถ้วน
3. อธิบายวิธีการเลือกและติดตั้งท่อส่งลมอัดได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
4. อธิบายหน้าที่ของถังเก็บลมอัดในระบบจ่ายลมได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้อย่างถูกวิธี
2. เลือกขนาดท่อส่งลมที่เหมาะสมจากตารางและกราฟได้
3. ติดตั้งและปรับตั้งอุปกรณ์ในระบบจ่ายลมอัดได้อย่างถูกต้องปลอดภัย
4. วัดและอ่านค่าความดันในระบบได้ถูกต้อง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานกับระบบลมอัดแรงดันสูง
2. ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่
3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
4. มีวินัยและปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบจ่ายลมอัดและแก้ไขเบื้องต้น ออกแบบระบบจ่ายลมอัดเบื้องต้นตามความต้องการใช้งาน และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์ในงานจริง

สาระการเรียนรู้

2.1 เครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์
2.2 การเลือกเครื่องอัดอากาศ
2.3 ชนิดของเครื่องอัดอากาศ

42

2.3.1 เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก (Piston Compressor)
2.3.2 เครื่องอัดอากาศแบบหมุน (Rotary Compressor)
2.3.3 เครื่องอัดอากาศแบบกระแสอากาศ (Centrifugal Compressor)
2.4 การควบคุมเครื่องอัดอากาศ
2.4.1 การควบคุมแบบเปิด-ปิด (On-Off Control)
2.4.2 การควบคุมแบบระบายอากาศ (Unloading Regulation Control)
2.5 การควบคุมคุณภาพลมอัด
2.6 การบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด
2.6.1 ชุดกรองลมอัด
2.6.2 เกจวัดความดัน
2.6.3 ชุดผสมละอองน้ำมันหล่อลื่น
2.7 ถังเก็บลมอัด
2.8 การติดตั้งท่อส่งลม

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 2/15, ชั่วโมงที่ 6–10/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูเปิดวีดีโอแสดงระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม
2. นักเรียนสังเกตและจดบันทึกอุปกรณ์ที่เห็นจากวีดีโอ
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -

จากที่ดูวีดีโอ มีอุปกรณ์อะไรบ้างที่เห็น

4. นักเรียนยกมือตอบและแสดงความคิดเห็น (เครื่องอัดอากาศ, ถังลม, ท่อ, วาล์ว)
5. ครู ถามต่อ -

ถ้าเครื่องอัดอากาศเสีย ระบบจะทำงานได้หรือไม่ เพราะอะไร

6. นักเรียนร่วมระดมความคิดและอภิปราย
7. ครูเชื่อมโยงกับบทเรียนเดิมและบอกวัตถุประสงค์การเรียนวันนี้

8. นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อยากรู้ในเบื้องต้น

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

9. ครูแสดงรูปเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชักชั้นเดียว (รูปที่ 2.3)

10. นักเรียนสังเกตภาพและบอกชื่อส่วนประกอบที่รู้จัก

11. ครูอธิบายหลักการทำงาน "จังหวะดูด" และ "จังหวะอัด" พร้อมชี้ภาพประกอบ

12. นักเรียนวาดแผนภาพลงในสมุดพร้อมเขียนคำอธิบาย

13. ครูถาม -

ถ้าต้องการความดันสูงกว่า 10 บาร์ ใช้แบบชั้นเดียวได้หรือไม่

14. นักเรียนตอบและแสดงเหตุผล

15. ครูแสดงรูปที่ 2.4 เครื่องอัดแบบ 2 ชั้น และอธิบายความแตกต่าง

16. นักเรียนเปรียบเทียบและจดบันทึก

17. ครูเขียนสูตรบนกระดาน Vcompressor = V × N × n และอธิบาย

18. นักเรียนจดสูตรและตัวอย่างการคำนวณ

19. ครูให้โจทย์ตัวอย่าง "ลูกสูบ ø80 mm, ระยะชัก 100 mm, 1,200 rpm, 2 ลูกสูบ หา Vth"

20. นักเรียนคำนวณและตรวจสอบคำตอบร่วมกัน

21. ครูแสดงตารางเปรียบเทียบชนิดของเครื่องอัด (แบบลูกสูบ, แบบแวน, แบบสกรู, แบบเซนทริฟูกัล)

22. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 คน อภิปราย -

สถานการณ์ใดควรใช้เครื่องอัดชนิดใด

23. ครูเดินดูและให้คำแนะนำแต่ละกลุ่ม

24. นักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน

25. ครูสรุปและเสริมเกี่ยวกับการเลือกเครื่องอัด

26. นักเรียนตั้งคำถามในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ

27. ครูนำชุด FRL ของจริงมาแสดง

28. นักเรียนสังเกตและสัมผัสอุปกรณ์ของจริง

29. ครูถามคำถาม -

ทำไมต้องกรองลมก่อนใช้งาน

30. นักเรียนแสดงความคิดเห็น (กำจัดสิ่งสกปรก, น้ำ, ป้องกันอุปกรณ์เสีย)

31. ครูอธิบายหลักการทำงานของชุดกรองลม พร้อมแผนภาพตัดขวาง (รูปที่ 2.17)

32. นักเรียนวาดภาพตัดขวางและระบุชื่อส่วนประกอบ

33. ครูถามคำถาม -

ถ้าความดันจากถังลมสูง 8 บาร์ แต่ต้องการใช้งาน 6 บาร์ จะทำอย่างไร

34. นักเรียนตอบคำถาม (ใช้วาล์วควบคุมความดัน)

35. ครูอธิบายหลักการทำงานของ Air Regulator (รูปที่ 2.18-2.19)

36. นักเรียนสังเกตการทำงานของสปริงและแผ่นไดอะแฟรม

37. ครูสาธิตการปรับความดันด้วย Air Regulator ของจริง

38. นักเรียนสังเกตเข็มเกจวัดเคลื่อนที่และอ่านค่า

39. ครูถามคำถาม -
ถ้าไม่มี Air Lubricator จะเกิดอะไรขึ้น
40. นักเรียนระดมความคิด (อุปกรณ์สึกหรอเร็ว, เกิดแรงเสียดทาน)
41. ครูอธิบายหลักการทำงานของคอคอด (Ventry) ในการดูดน้ำมันหล่อลื่น (รูปที่ 2.21-2.22)
42. นักเรียนจดบันทึกและวาดแผนภาพ
43. ครูแสดงตารางการบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด ต้องทำอะไรบ้างเป็นประจำ
44. นักเรียนอ่านและจดบันทึกขั้นตอนการบำรุงรักษา
45. ครูอธิบายการเลือกขนาดท่อจากกราฟ (รูปที่ 2.26) พร้อมสาธิตวิธีใช้
46. นักเรียนฝึกอ่านกราฟตามตัวอย่าง
47. ครูให้โจทย์ -
ท่อยาว 500 m, ใช้ลม 1,000 m³/hr, P=8 bar, ΔP=0.095 bar จงหาขนาดท่อ
48. นักเรียนฝึกหาคำตอบจากกราฟเป็นรายบุคคล
49. ครูตรวจสอบคำตอบและอธิบายข้อผิดพลาดที่พบ
50. นักเรียนแก้ไขและทำความเข้าใจ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
51. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 2
52. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
44
53. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
54. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
55. ครูยกกรณีศึกษา -
โรงงานแห่งหนึ่งมีปัญหาความดันลมไม่คงที่ จะแก้ไขอย่างไร
56. นักเรียนแบ่งกลุ่มอภิปรายและหาสาเหตุที่เป็นไปได้
57. ครูฟังความคิดเห็นและถามคำถามเพิ่ม -
ถ้าตรวจแล้วพบว่ามีน้ำมาก สาเหตุอาจเป็นอะไร
58. นักเรียนตอบคำถาม (ไม่มีการถ่ายน้ำทิ้ง, ชุดกรองชำรุด, ไม่มี Air Dryer)
59. ครูยกกรณีที่ 2 -
อุปกรณ์นิวเมติกส์เสียหายบ่อย แม้จะซ่อมบ่อยก็ยังมีปัญหา
60. นักเรียนวิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไข
61. ครูสรุปและอธิบายเสริม -
การแก้ปัญหาต้องหาสาเหตุที่แท้จริง ไม่ใช่แก้แบบชั่วคราว
62. นักเรียนจดบันทึกแนวทางการแก้ปัญหา
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
63. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 2
64. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
65. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย

66. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
67. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
68. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
69. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
70. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 2 เรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
45

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 2
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล นั่นคือ ลูกสูบ โดยอาศัยกำลังลมให้เกิดการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง หรือทำให้เกิดการหมุนรอบตัว หรือการแกว่งได้ เรียกอุปกรณ์นี้ว่า กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลม และอุปกรณ์ที่ทำให้กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลมเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกอุปกรณ์ชนิดนี้ว่า วาล์วควบคุม
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบลมแต่ละชนิด (ทางเดียว, สองทาง, มีเบาะลมกันกระแทก, มีก้านสูบสองข้าง) ได้ถูกต้อง
2. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ในแนวหมุน (กระบอกสูบโรตารี่และมอเตอร์ลม) ได้
3. บอกความหมายของสัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางและโครงสร้างการกำหนดโค้ดได้
4. อธิบายระบบการกำหนดโค้ดของวาล์วควบคุมได้ถูกต้อง
5. บอกความหมายของสัญลักษณ์การบังคับวาล์วแต่ละวิธีได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วแต่ละประเภทในระบบนิวเมติกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาแรงของกระบอกสูบจากข้อมูลที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. ติดตั้งและต่อวงจรนิวเมติกส์ตามแบบที่กำหนดได้
3. ทดสอบการทำงานของวงจรนิวเมติกส์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้
4. อ่านและวิเคราะห์สัญลักษณ์วาล์วในแบบวงจรนิวเมติกส์ได้
5. เลือกวาล์วที่เหมาะสมกับการใช้งานตามฟังก์ชันที่ต้องการได้
6. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวาล์วประเภทต่าง ๆ ในวงจรได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและใส่ใจความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อนร่วมงาน
3. มีความรับผิดชอบในการดูแลอุปกรณ์และเก็บรักษาความสะอาดเรียบร้อย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

สามารถเลือกใช้กระบอกสูบลมที่เหมาะสมกับงานต่าง ๆ ได้ เช่น งานที่ต้องการแรงสูง ช่วงชักยาว หรืองานที่มีการกระแทก วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเลือกใช้วาล์วที่เหมาะสมกับสถานการณ์จริงได้ เช่น งานที่ต้องการความปลอดภัยสูง (ใช้วาล์วลมคู่), งานที่ต้องการหน่วงเวลา (ใช้วาล์วตั้งเวลา) และนำความรู้เรื่อง การคำนวณแรงไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้

สาระการเรียนรู้

3.1 กระบอกสูบลมชนิดทำงานทางเดียว
3.2 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทาง
3.3 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทางแบบมีเบาะลมกันกระแทก
3.4 กระบอกสูบลมชนิดมีก้านสูบสองข้าง
3.5 อุปกรณ์ทำงานในแนวหมุนรอบแกนเพลา
3.5.1 กระบอกสูบโรตารี่ (Rotary Actuator)

3.5.2 มอเตอร์ลม (Air Motor)
3.6 การคำนวณหาแรงของกระบอกสูบ
3.7 สัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางการไหล
3.8 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม
3.9 การบังคับการเลื่อนวาล์วควบคุมทิศทาง
3.9.1 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กล้ามเนื้อ (Manual Actuation)
3.9.2 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กลไก
3.9.3 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ลมควบคุม
3.9.4 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ไฟฟ้า
3.9.5 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้วิธีแบบผสม
3.10 วาล์วในระบบนิวเมติกส์
3.10.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมอัด (Directional Control Valve: D.C.V.)
3.10.2 วาล์วควบคุมลมอัดไหลทางเดียว (Non-Return Valve)
3.10.3 วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลม (Flow Control Valve)
3.10.4 วาล์วควบคุมแรงดันลม (Pressure Control Valve)
3.10.5 วาล์วเปิด–ปิด (Shut-Off Valve)
3.10.6 วาล์วแบบผสม (Combination Valve)

ชื่อเรื่อง การเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น (Basic Pneumatic Control Circuit) นั้น จะออกแบบและเขียนวงจรที่แสดงสถานะพร้อมทำงาน (Normal Status) หรือสถานะปกติ คือ สถานะที่ตำแหน่งของอุปกรณ์นิวเมติกส์อยู่ในตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในวงจรนิวเมติกส์ เพื่อให้ทราบถึงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ส่งสัญญาณแต่ละตัว จึงต้องกำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์และเขียนผังวงจรแสดงขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการกำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ตามมาตรฐานได้ถูกต้อง

2. บอกความหมายของโค้ดตัวเลข เช่น 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 0.1, 0.2 ได้
3. อธิบายหลักการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในผังวงจรตามแถวได้
4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวงจรควบคุมโดยตรง (Direct Control) และโดยอ้อม (Indirect Control) ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. กำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผังวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้นด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานได้สมบูรณ์
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและออกแบบวงจรที่เหมาะสมกับการใช้งานได้
4. ติดตั้งและทดสอบวงจรนิวเมติกส์ที่ออกแบบได้จริง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนดโค้ดและเขียนวงจร
2. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบอย่างเป็นระบบ
3. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มและดูแลอุปกรณ์
4. มีความอดทนในการแก้ไขปัญหาเมื่อวงจรไม่ทำงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องการกำหนดโคดและการเขียนผังวงจรไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมจริง เช่น ระบบยกเบ้าหลอมโลหะ ระบบปั๊มตราสินค้า หรือระบบควบคุมช่องระบายอากาศ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความประหยัดพลังงาน

สาระการเรียนรู้
4.1 การกำหนดโคดอุปกรณ์
4.2 การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น
4.2.1 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยตรง (Direct Control of a Single Acting Cylinder)
4.2.2 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยตรง (Direct Control of a Double Acting Cylinder)
4.2.3 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยอ้อม (Indirect Control of a Single Acting Cylinder)
4.2.4 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยอ้อม (Indirect Control of a Double Acting Cylinder)
4.2.5 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.6 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทาง
4.2.7 วงจรการใช้วาล์วลมคู่ควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.8 วงจรการใช้วาล์วเร่งระบายควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.9 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับช้า
4.2.10 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรบค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า
4.2.11 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับเร็ว

4.2.12 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับ
ช้า
เร็ว
4.2.13 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกช้ากลับ
4.2.14 วงจรการใช้วาล์วตั้งเวลา

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
สาระสำคัญ
การทำงานของวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องหรือแบบอัตโนมัติ เป็นการทำงานของกระบอกสูบหรืออุปกรณ์การทำงานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และทำงานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดวงจร
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษรได้ถูกต้อง
2. ระบุความแตกต่างของอุปกรณ์ทำงานและอุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไขได้
3. อธิบายวิธีการเขียนผังการทำงานทั้ง 4 แบบได้ชัดเจน
4. บอกหลักการทำงานของวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องได้
5. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Cascade Control ได้ถูกต้อง
6. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Shift Register Control ได้ชัดเจน
7. เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของระบบควบคุม Cascade และ Shift Register ได้
8. อธิบายวิธีการแบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมได้ถูกต้อง
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. กำหนดรหัสอุปกรณ์ด้วยตัวอักษรได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผัง Alphabetic Diagram แสดงลำดับการทำงานได้
3. เขียนผัง Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณได้
4. ออกแบบวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
5. ต่อวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องได้ถูกต้อง
6. ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของวงจรได้
7. แบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมตาม Signal Flow Diagram ได้ถูกต้อง

8. คำนวณจำนวนวาล์วควบคุม (Cascade Valve) ที่ต้องใช้ได้

9. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Cascade Control ได้

10. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Shift Register Control ได้

11. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานได้อย่างเป็นระบบ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

87

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการเขียนผังวงจร

2. มีความอดทนในการทดลองและแก้ไขปัญหา

3. มีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม

4. ตระหนักถึงความสำคัญของความถูกต้องในการออกแบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

เลือกใช้รูปแบบการควบคุมที่เหมาะสมกับลักษณะงาน วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาวงจรที่ไม่ทำงานปรับปรุงวงจรเดิมให้มีความปลอดภัยมากขึ้น และ ประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบอัตโนมัติที่ซับซ้อนได้

สาระการเรียนรู้

5.1 การกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษร

5.1.1 อุปกรณ์ทำงานหรืออุปกรณ์ให้กำลัง (Drive Element)

5.1.2 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

5.2 การเขียนผังการทำงานของวงจรนิวเมติกส์

5.2.1 แบบ Alphabetic Diagram

5.2.2 แบบ Motion Step Diagram

5.2.3 แบบ Motion Time Diagram

5.2.4 แบบ Signal Flow Diagram

5.3 การควบคุมแบบต่อเนื่อง

5.3.1 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนกลับเองโดยใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชัก

5.3.2 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนเข้าและเลื่อนออกโดยอัตโนมัติ

5.3.3 วงจรการใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชักไม่ต้องกดวาล์ว Start ค้างไว้ขณะลูกสูบทำงาน

5.3.4 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-B+B-

5.3.5 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-

5.3.6 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+B-A-

5.4 วงจรนิวเมติกส์แบบแยกสัญญาณควบคุม

5.4.1 หลักการควบคุมแบบ Cascade Control

5.4.2 ขั้นตอนในการออกแบบวงจรการควบคุมแบบ Cascade

5.5 วงจรแยกสัญญาณควบคุมแบบ Shift Register Control

5.5.1 หลักการควบคุมแบบ Shift Register Control (หรือ Backstein)

5.5.2 การทำงานของลูกสูบ A+A-B+B-

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 6/15, ชั่วโมงที่ 26–30/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.
ครูแสดงวิดีโอสั้นระบบอัตโนมัติในโรงงาน (สายพานลำเลียง, ระบบคีบจับ)
2. นักเรียนสังเกตและระบุลำดับการทำงานของกระบอกสูบที่เห็น
3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปราย -
กระบอกสูบแต่ละตัวทำงานอย่างไร -
ทำงานตามลำดับหรือไม่
4. ครูนำเสนอปัญหา
-
88
ถ้าเรามีกระบอกสูบ 2 ตัว ต้องการให้ทำงานตามลำดับ A ออก → A เข้า → B ออก → B เข้า จะต่อวงจรอย่างไร
5. นักเรียนช่วยกันระดมสมอง และ ลองวาดผังคร่าว ๆ
6. ตัวแทนนำเสนอความคิด
7. ครูสรุป -
วันนี้เราจะเรียนรู้วิธีเขียนผังและออกแบบวงจรที่ทำงานต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ
8. ครูอธิบายความสำคัญของการกำหนดรหัสและเขียนผังที่ถูกต้อง
9. นักเรียนตั้งคำถามข้อสงสัย
10. ครูบอกเป้าหมายการเรียนรู้วันนี้
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
การกำหนดรหัสอุปกรณ์
11. ครูอธิบายหลักการใช้ตัวอักษรกำหนดรหัส (A, B, C สำหรับกระบอกสูบ / a0, a1, b0, b1 สำหรับวาล์ว / +, - สำหรับทิศทาง)
12. นักเรียนจดบันทึกและดูตัวอย่างจากหนังสือ
13. ครูยกตัวอย่างวงจรจริงและให้นักเรียนช่วยกำหนดรหัส
14. นักเรียนฝึกกำหนดรหัสจากผังวงจรตัวอย่าง
15. ครูตรวจสอบความเข้าใจด้วยคำถามทบทวน
การเขียนผังการทำงาน 4 แบบ
16. ครูอธิบาย Alphabetic Diagram พร้อมยกตัวอย่าง (Start → A+ → B+ → A- → B- → End)
17. นักเรียนฝึกเขียนผัง Alphabetic Diagram จากโจทย์ง่าย ๆ
18. ครูอธิบาย Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณด้วยลูกศร
19. นักเรียนเปรียบเทียบ Alphabetic Diagram กับ Signal Flow Diagram
20. ครูแนะนำ Motion Step Diagram และ Motion Time Diagram แบบสั้น ๆ
21. นักเรียนดูตัวอย่างจากหนังสือหน้า 89-91 และสรุปความแตกต่าง
วงจรควบคุมแบบต่อเนื่อง
22. ครูอธิบายหลักการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A- โดยใช้วาล์วที่ปลายช่วงชัก
23. นักเรียนสังเกตผังวงจรและวิเคราะห์การทำงาน จากหนังสือหน้า 91

24. ครูอธิบายวงจร A+B+A-B- พร้อมแสดง Signal Flow Diagram
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ลำดับการทำงานและหาว่าวาล์วไหนควบคุมอะไร
26. ตัวแทนกลุ่มอธิบายการทำงานของวงจร
27. ครูยกตัวอย่างวงจร A+B+A-B- และ A+B+B-A- ให้เห็นความแตกต่าง
28. นักเรียนสรุปหลักการเลือกใช้วงจรแต่ละแบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
29. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
30. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 10-11 (การทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-, การทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-)
31. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาใบงานและวงจรที่กำหนดให้
32. นักเรียนร่วมกันเตรียมอุปกรณ์ตามรายการ
33. ครูสาธิตการติดตั้งและต่อวงจรขั้นตอนแรก
34. ครูเน้นย้ำการใช้วาล์ว Roller Trip ที่ทำงานในจังหวะเลื่อนกลับ
35. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 10-11 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
89
36. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนติดขัด
37. นักเรียนทดสอบวงจรและแก้ไขปัญหาที่พบ
38. ครูสรุปข้อผิดพลาดที่พบบ่อยและวิธีแก้ไข
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
39. ครูเตรียมวงจรที่มีข้อผิดพลาด 3 ชุด -
ชุดที่ 1 ต่อวาล์วผิดพอร์ต - -
ชุดที่ 2 ใช้วาล์วผิดประเภท (ใช้ Roller แทน Roller Trip)
ชุดที่ 3 กำหนดรหัสผิด
40. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ หมุนเวียนไปแก้ปัญหาแต่ละชุด
41. แต่ละกลุ่มต้องวิเคราะห์ปัญหา เขียนรายงานสั้น ๆ และแก้ไข
42. ครูสังเกตกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกัน
43. กลุ่มที่แก้ปัญหาได้อธิบายวิธีการแก้และเหตุผล
44. ครูและนักเรียนร่วมสรุปบทเรียนจากข้อผิดพลาด
45. ครูเน้นย้ำความสำคัญของความรอบคอบในการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
46. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
47. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 ที่ครูมอบหมาย
48. ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
49. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเอง หากมีคำตอบที่ผิดให้แก้ไขคำตอบให้ถูกต้อง
50. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
51. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
52. ครูถามคำถามทบทวนความรู้

53. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
54. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
55. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
56. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 7/15, ชั่วโมงที่ 31–35/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูทบทวนวงจรควบคุมต่อเนื่องที่เรียนมา (A+B+A-B-) และถามปัญหา -
ถ้าขณะที่กระบอกสูบกำลังทำงาน มีคนไปกดวาล์วควบคุมตัวอื่นโดยไม่ตั้งใจ จะเกิดอะไรขึ้น
2. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและคาดการณ์ผลที่จะเกิด ตัวแทนแชร์ความคิด
3. ครูสาธิตด้วยวงจรจริง (หรือวิดีโอ) แสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อกดวาล์วผิดจังหวะ
4. นักเรียนสังเกตและสรุปว่าวงจรแบบเดิมยังไม่ปลอดภัยพอ
5. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงาน -
ระบบอัตโนมัติที่มีกระบอกสูบ 3-4 ตัวทำงานต่อเนื่อง ต้องการระบบที่ปลอดภัยกว่า
6. นักเรียนระดมความคิด ว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร
7. ครูแนะนำแนวคิด "การแยกสัญญาณควบคุม" เพื่อเพิ่มความปลอดภัย
8. ครูบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้
90
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
9. ครูอธิบายแนวคิด Cascade Control -
แยกลมออกเป็นหลายกลุ่ม ในแต่ละเวลาจะมีลมไหลในกลุ่มเดียวเท่านั้น
10. นักเรียนดูแผนภาพการแบ่งกลุ่ม ในหนังสือรูปที่ 5.17 และทำความเข้าใจกลไก
11. ครูสาธิตด้วย Cascade Valve จริง แสดงการทำงานของวาล์ว 5/2 ที่ต่อขนาน
12. นักเรียนสังเกตและจดบันทึก
13. ครูนำตัวอย่างการทำงาน A+B+B-A- จากหนังสือหน้า 100-103 มาวิเคราะห์ทีละขั้นตอน -
เขียน Signal Flow Diagram - - - -
แบ่งกลุ่มสัญญาณ (แสดงด้วยสีต่างกัน)
คำนวณจำนวน Cascade Valve = จำนวนกลุ่ม – 1
เขียนวงจรกำลัง
เขียนวงจรควบคุม
14. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน ฝึกแบ่งกลุ่มสัญญาณจากโจทย์ A+B+A-B-
15. ครูอธิบายแนวคิด Shift Register -
ใช้วาล์วควบคุมความดัน 3/2 ต่อกันเป็นชุด ทำงานเหมือนการส่งต่อสัญญาณ
16. นักเรียนดูแผนภาพ จากหนังสือรูปที่ 5.35 และเปรียบเทียบกับ Cascade
17. ครูสาธิตการทำงานด้วยอุปกรณ์จริง แสดงการส่งต่อสัญญาณทีละชุด
18. นักเรียนสังเกตความแตกต่าง -
Shift Register ใช้อุปกรณ์มากกว่าแต่สัญญาณไหลเร็วกว่า
19. ครูนำตัวอย่าง A+A-B+B- จากหนังสือหน้า 108-110 มาอธิบายทีละขั้นตอน

20. นักเรียนเปรียบเทียบวงจร Cascade กับ Shift Register ของโจทย์เดียวกัน
21. กลุ่มต่างๆ นำเสนอข้อดี-ข้อเสียที่พบ
22. ครูสรุปตารางเปรียบเทียบทั้งสองระบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
24. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 12-13
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาโจทย์และวางแผน
26. ครูเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัย และต้องมีชุดวาล์ว 3/2 เท่ากับจำนวนจังหวะการทำงาน
27. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 12-13 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
28. ครูนำเสนอสถานการณ์จำลอง 3 กรณี -
กรณีที่ 1 ระบบคัดแยกสินค้า 3 ขนาด ใช้กระบอกสูบ 3 ตัว (A+B+C+A-B-C-) งบประมาณจำกัด - -
กรณีที่ 2 ระบบประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ 4 ขั้นตอน ต้องการความเร็วสูง
กรณีที่ 3 ระบบทดสอบความทนทาน 2 ขั้นตอน ต้องการความปลอดภัยสูงสุด
29. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ รับผิดชอบกรณีละ 1 กรณี
30. แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรใช้ Cascade หรือ Shift Register พร้อมเหตุผล
31. นักเรียนเขียนผัง Signal Flow Diagram และวาดวงจรคร่าวๆ
32. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้น
33. กลุ่มอื่นถามคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
34. ครูสรุปเกณฑ์การเลือกใช้
91 - -
Cascade งบน้อย, วงจรไม่ซับซ้อนเกินไป
Shift Register ต้องการความเร็ว, ความปลอดภัยสูง
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
35. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5 จาก QR Code
36. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
37. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
38. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
39. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
40. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
41. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
42. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
43. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 8

ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระสำคัญ
ไฮดรอลิกส์ (Hydraulics) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกโบราณ 2 คำ คือ คำว่า Hydor ซึ่งหมายถึง น้ำ และ Aulis หมายถึง ท่อ เมื่อนำ 2 คำมารวมกันจึงมีความหมายว่า การไหลของน้ำในท่อ ซึ่งต่อมามีการนำหลักการนี้ไปใช้กับของไหลอื่น ๆ เช่น น้ำมัน ก๊าซ จนในปัจจุบันได้มีการให้ความหมายของไฮดรอลิกส์ หมายถึง การไหลของของเหลวทุกชนิดที่ใช้เป็นตัวกลางในการส่งถ่ายกำลังงานของของไหลให้เป็นกำลังงานทางกล ซึ่งส่วนมากของไหลจะเป็นน้ำมัน
การศึกษาระบบไฮดรอลิกส์จำเป็นที่จะต้องทราบหลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ อธิบายการทำงาน เลือกใช้อุปกรณ์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายหลักการทำงานและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน ข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
2. คำนวณหาค่าต่างๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายบล็อกไดอะแกรมและองค์ประกอบของระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. บอกข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายหลักการทำงานพื้นฐาน (แรง น้ำหนัก ความดัน งาน กำลัง) ของระบบไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาค่าระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาความเร็วของลูกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. คำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้
4. ใช้สูตรและหน่วยต่าง ๆ ในการคำนวณได้อย่างเหมาะสม
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. มีวินัยในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เรื่องหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเบื้องต้น ในงานอุตสาหกรรมได้ เช่น การเลือกขนาดปั๊ม การคำนวณกำลังมอเตอร์ หรือการออกแบบระบบไฮดรอลิกส์เบื้องต้น
สาระการเรียนรู้
6.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์
6.1.1 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit)

6.1.2 การปรับค่าแรงบิดของอุปกรณ์ทำงาน (Torque Force Controller)

6.1.3 การควบคุมทิศทางของอุปกรณ์ทำงาน (Directional Control Valve)

6.1.4 การควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงาน (Velocity Speed Controller)

6.1.5 อุปกรณ์ทำงาน (Actuator)

6.2 ข้อดีและข้อด้วยของระบบไฮดรอลิกส์

6.2.1 ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์

6.2.2 ข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์

6.3 หลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์

6.3.1 แรง น้ำหนัก และสสาร (Force, Weight and Matter)

6.3.2 งานและกำลัง (Work and Power)

6.3.3 ความดัน (Pressure)

6.4 การคำนวณระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์

6.5 การหาความเร็วของลูกสูบ

6.6 กฎของอัตราการไหล

6.7 อัตราการไหลในปั๊มมอเตอร์และปั๊มไฮดรอลิกส์

6.8 การคำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36–40/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูฉายภาพหรือวิดีโอสั้น ๆ แสดงการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในชีวิตจริง เช่น รถขุดตักดิน แม่แรงยกรถ หรือเครื่องอัดไฮดรอลิกส์

2. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดว่าเคยเห็นอุปกรณ์ที่ใช้ระบบไฮดรอลิกส์ตรงไหนบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด - -

ทำไมแม่แรงเล็ก ๆ จึงยกรถหนัก 1,500 kg ได้

ทำไมระบบไฮดรอลิกส์จึงถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมมากมาย

4. นักเรียนแสดงความคิดเห็นและคาดเดาคำตอบ

5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาบทเรียนว่าวันนี้จะมาเรียนรู้หลักการทำงานและวิธีการคำนวณในระบบ ไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

ชุดต้นกำลัง

6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์พร้อมอธิบายองค์ประกอบ 5 ส่วนหลัก - - - - -

การควบคุมแรงบิด

การควบคุมทิศทาง

การควบคุมความเร็ว

อุปกรณ์ทำงาน

7. นักเรียนร่วมสังเกตและจดบันทึกหน้าที่ของแต่ละส่วน

8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์ (เช่น ควบคุมง่าย ส่งกำลังได้มาก มีการหล่อลื่นในตัว) และข้อด้อย (เช่น อุปกรณ์แพง มีน้ำหนักมาก อาจรั่วซึม)

9. นักเรียนยกตัวอย่างการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในประเภทต่าง ๆ (อุตสาหกรรม, ยานพาหนะ, โยธา และขนส่ง)

106

10. ครูอธิบายแนวคิดพื้นฐาน -

แรง น้ำหนัก สสาร งาน กำลัง และความดัน โดยใช้ตัวอย่างจากชีวิตประจำวัน

11. ครูนำเสนอหลักการของปาสกาล (Pascal"s Law) ด้วยรูปภาพเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ที่มีกระบอกสูบ 2 ขนาด

12. นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่าง F1

13. ครูแสดงสูตร P = F

A

A1

= F2

A2

และทำความเข้าใจว่าความดันกระจายเท่ากันทุกทิศทาง

และอธิบายหน่วยความดัน (Pa, bar, N/cm2)

14. นักเรียนตั้งคำถามและซักถามข้อสงสัย

15. ครูนำเสนอสูตรสำคัญ -

ความเร็วลูกสูบ V c = Q

A- - -

ความเร็วรอบมอเตอร์ V m = Q

Qm

อัตราการไหล Q = A × V หรือ Q = V × n

กำลังปั๊ม Power = Q × P

ηm×ηp

16. นักเรียนจดบันทึกสูตรและความหมายของตัวแปรแต่ละตัว

17. ครูยกตัวอย่างโจทย์ง่าย ๆ 1-2 ข้อและสาธิตวิธีการคำนวณ

18. นักเรียนสังเกตขั้นตอนการแทนค่าและการแปลงหน่วย

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

19. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 3

20. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ

21. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์

22. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

23. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม

24. ครูมอบหมายสถานการณ์จริง -

โรงงานต้องการระบบยกของหนัก 2,000 kg ขึ้นสูง 50 cm ภายในเวลา 10 วินาที จงช่วยคำนวณ

ความดันที่ต้องการ (กำหนดพื้นที่ลูกสูบ)
อัตราการไหลของน้ำมันที่ต้องการ
กำลังของปั๊มที่เหมาะสม
25. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวางแผน กำหนดตัวแปร คำนวณ และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4 1 หน้า
26. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
27. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามหรือให้ข้อเสนอแนะ
28. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความสมเหตุสมผลของการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
29. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
30. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
31. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

32. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
33. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
34. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
35. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 6 เรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 3
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด

1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 3
การประเมินตามเกณฑ์
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
งานที่มอบหมาย
เกณฑ์ผ่าน 70%
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย
108

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36-40/75)
1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา
1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

รายละเอียด/กิจกรรม
1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายจีรวัฒน์ ศรีคำภา (ขาดเรียน) ,

วันที่ 25 สิงหาคม 2569 สัปดาห์ที่ 15 จำนวน 15 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :
หน่วยที่ 1
รหัสวิชา 30100–1016 ชื่อวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สอนครั้งที่ 1
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุตสาหกรรมในปัจจุบันและในอนาคตมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติแทนแรงงานคน ทำให้ระบบนิวเมติกส์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเครื่องจักรอัตโนมัติ เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยวิวัฒนาการจากระบบการทำงานง่ายๆ จากแบบธรรมดาสู่การทำงานอัตโนมัติ เช่น เบรกลมของรถไฟ การจับยึดชิ้นงาน สายพานลำเลียง และแขนกล (Robot) ในปัจจุบันได้มีการนำลมอัดมาใช้สำหรับงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ได้แก่ งานประกอบชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรม งานบรรจุหีบห่อ งานด้านกระบวนการ ผลิตอาหาร งานเชื่อมโลหะ งานขนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักเบา งานพิมพ์ และงานอื่น ๆ อีกมากมาย
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายหลักการและคำนวณหาค่าความดันการทำงานของระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับความหมายข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานและพื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับกฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายความหมาย ข้อดี และข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์ได้
2. บอกหน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์ในระบบ SI ได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ของความดัน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ได้
4. อธิบายกฎของปาสกาล กฎของบอยล์ และกฎของเกย์-ลูสแซกได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาค่าความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิจากกฎต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์ได้
2. แปลงหน่วยความดันและอุณหภูมิได้ถูกต้อง

3. วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณ
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านระบบควบคุม
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้ เกี ่ยวกับระบบนิวเมติกส์ไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม เลือกใช้สูตรและกฎที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้
สาระการเรียนรู้
1.1 ความหมายของระบบนิวเมติกส์
33
1.2 ข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
1.2.1 ข้อดีของระบบนิวเมติกส์
1.2.2 ข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
1.3 หลักการพื้นฐานของระบบนิวเมติกส์
1.3.1 หน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์
1.3.2 กฎเบื้องต้นของระบบ นิวเมติกส์
1.4 พื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
1.4.1 ความดัน (Pressure)
1.4.2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
1.4.3 การส่งผ่านความดัน
1.5 กฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์
1.5.1 กฎของปาสกาล (Pascal’s Law)
1.5.2 กฎของบอยล์ (Boyle’s Law)
1.5.3 กฎของเกย์–ลูสแซก (Gay-Lussac’s Law)
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 1/15, ชั่วโมงที่ 1–5/75)
ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจก่อนจัดการเรียนรู้วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016
ในสัปดาห์ที ่ 1 ก่อนทำการสอนในบทเรียนที ่ 1 ครูได้ทำการปฐมนิเทศเกี ่ยวกับการจัดการเรียนรู้ วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียน
1. ครูอภิปรายถึงความจำเป็นในการเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 ในโครงสร้างของหลักสูตร ปวส. พ.ศ. 2567 ขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
2. ครูนำเสนอสื ่อวิดีโอหรือภาพการใช้งานระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม (เบรกรถไฟ, แขนกล, สายพานลำเลียง)
3. นักเรียนรับชมสื่อและสังเกตการทำงานของระบบนิวเมติกส์
4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -
นักเรียนเคยสังเกตเห็นการใช้ลมอัดในชีวิตประจำวันหรือไม่ ตัวอย่างเช่นอะไรบ้าง

5. นักเรียนระดมความคิดและยกตัวอย่างการใช้ลมอัดที่พบเห็น เช่น ปั๊มลมจักรยาน, ลูกโป่งพอง, เครื่องมือช่างที่ใช้ลม
6. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบลมอัด
7. ครูสรุปและเชื่อมโยงไปสู่หัวข้อการเรียนรู้ -
วันนี้เราจะมาศึกษาหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์กัน
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
8. ครูอธิบายความหมายของคำว่า "นิวเมติกส์" (Pneumatics) ว่ามาจากภาษากรีก Pneuma แปลว่า ลม หายใจหรือลมพัด
9. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ -
ระบบการทำงานที่นำลมอัดมาใช้เป็นตัวกลางในการควบคุมการส่งกำลัง เพื่อทำให้เกิด การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน
10. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม
34
กลุ่มที่ 1 ค้นหาข้อดีของระบบนิวเมติกส์
กลุ่มที่ 2 ค้นหาข้อด้อย - -
11. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านเนื้อหาจากหนังสือ
12. นักเรียนสรุปและนำเสนอข้อมูลที่ได้
13. ครูเสริมเนื้อหาและจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อด้อยบนกระดาน
14. นักเรียนบันทึกตารางสรุปลงในสมุด
15. ครูนำเสนอตารางหน่วยวัดพื้นฐานในระบบ SI พร้อมอธิบายความสำคัญ
16. นักเรียนศึกษาตารางและจดบันทึกหน่วยวัดที่สำคัญ - - - -
ความยาว (m)
มวล (kg)
เวลา (s)
อุณหภูมิ (K)
17. ครูอธิบายความหมายของความดัน (Pressure) -
18. นักเรียนจดบันทึกสูตร P = F
A
อัตราส่วนระหว่างแรงที่กระทำตั้งฉากต่อพื้นที่
และหน่วยวัด Pa, bar, PSI, atm
19. ครูอธิบายความสัมพันธ์ของหน่วย - -
1 atm = 1 bar = 14.7 PSI = 1.013 bar
1 bar = 105 Pa
20. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ของหน่วยความดัน
21. ครูอธิบายประเภทของความดันพร้อมวาดแผนภูมิบนกระดาน -
ความดันบรรยากาศ (Patm) = 1 atm - - -
ความดันสัมบูรณ์ (Pabs)

ความดันเกจ (Pagt)

ความดันสุญญากาศ (Pvac)

22. นักเรียนวาดแผนภูมิความดันลงในสมุด

23. ครูอธิบายความสัมพันธ์ -

Pabs = Pagt + Patm

24. นักเรียนจดบันทึกสูตรและฝึกแปลงหน่วย

25. ครูยกตัวอย่างโจทย์ -

ถ้าความดันสัมบูรณ์มีค่า 30 PSI ความดันเกจมีค่าเท่าไร

26. นักเรียนช่วยกันคิดวิธีทำและคำนวณ -

Pagt

=

=

=

Pabs - Patm

30 - 14.7

15.3 PSI

27. ครูอธิบายหน่วยวัดอุณหภูมิ -

องศาเซลเซียส (°C) และเคลวิน (K)

28. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ -

Tabs = K + °C

และ 0°C = 273 K

29. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมบูรณ์ -

ความหนาแน่นของไอน้ำในอากาศ (g/m3)

30. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ

31. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมพัทธ์ -

อัตราส่วนร้อยละของความชื้นสัมบูรณ์ต่อปริมาณการอิ่มตัวของไอน้ำ

32. นักเรียนจดบันทึกสูตร -

RH (%) = (ความชื้นสัมบูรณ์

ปริมาณอิ่มตัว

) × 100%

33. ครูแสดงตารางที่ 1.2 ค่าปริมาณอิ่มตัวของไอน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ

34. นักเรียนศึกษาตารางและสังเกตความสัมพันธ์ -

เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณอิ่มตัวเพิ่มขึ้น

35. ครูยกตัวอย่างที่ 1.3 -

อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 70% ที่อุณหภูมิ 35°C จงคำนวณหาความหนาแน่นของไอน้ำ

36. นักเรียนร่วมกันคิดวิธีทำและคำนวณ

37. ครูสรุปวิธีทำและเฉลยคำตอบ = 27.65 g/m³
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
38. ครูอธิบายกฎของปาสกาล,กฎของบอยล์ และ กฎของเกย์-ลูสแซก
39. นักเรียนฟังครูอธิบายและนักเรียนจดบันทึกสูตร
40. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 1
41. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
42. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
43. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
44. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงานอุตสาหกรรม -
โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต้องการติดตั้งระบบลมอัดสำหรับกระบอกสูบที่ใช้ยกชิ้นงานหนัก
500 kg
45. นักเรียนฟังสถานการณ์และจดบันทึกข้อมูลสำคัญ
46. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 คน และมอบหมายงาน -
ออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นสำหรับสถานการณ์นี้
47. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดและวางแผนการทำงาน
48. ครูแนะนำประเด็นที่ต้องพิจารณา -
ความดันลมอัดที่เหมาะสม - - -
ขนาดกระบอกสูบที่ต้องใช้
ปริมาตรลมอัดที่ต้องการ
ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น (เช่น ความชื้น, ความดันตก)
49. นักเรียนร่วมกันคำนวณและออกแบบระบบ
50. นักเรียนวาดแผนภาพและเขียนรายละเอียดลงในกระดาษ
51. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน
52. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น
53. ครูให้ข้อเสนอแนะและชี้ให้เห็นจุดเด่นจุดด้อยของแต่ละกลุ่ม
36
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
54. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 1
55. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเองและบันทึกคะแนน
56. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
57. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
58. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญทั้งหมด -
ระบบนิวเมติกส์ใช้ลมอัดเป็นตัวกลาง - - - -
ความดันมีหลายประเภท ต้องแปลงหน่วยให้ถูกต้อง
กฎของปาสกาล การถ่ายเทความดัน
กฎของบอยล์ ความสัมพันธ์ของความดันและปริมาตร

กฎของเกย์-ลูสแซก ความสัมพันธ์ของความดันและอุณหภูมิ
59. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
60. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
61. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 1 เรื่อง หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 1
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 1
ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด
การประเมินตามเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจแบบทดสอบ
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
เกณฑ์ผ่าน 70%

งานที่มอบหมาย

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์

สาระสำคัญ

อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายอย่างร่วมกัน ทำงานเป็นระบบนิวเมติกส์ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่าวถึงเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์ (Air Compressor) ในระบบนิวเมติกส์ ทำหน้าที่ผลิตลมอัดในระบบจ่ายลมอัด โดยมีวาล์วเป็นอุปกรณ์ให้สัญญาณและอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ในระบบนิวเมติกส์ที่ทำงานร่วมกันหรือที่เรียกว่า วงจรนิวเมติกส์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการทำงานของเครื่องอัดอากาศและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเลือกและควบคุมเครื่องอัดอากาศ
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพและการบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแต่ละชนิดได้ถูกต้อง
2. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้ครบถ้วน
3. อธิบายวิธีการเลือกและติดตั้งท่อส่งลมอัดได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
4. อธิบายหน้าที่ของถังเก็บลมอัดในระบบจ่ายลมได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้อย่างถูกวิธี
2. เลือกขนาดท่อส่งลมที่เหมาะสมจากตารางและกราฟได้
3. ติดตั้งและปรับตั้งอุปกรณ์ในระบบจ่ายลมอัดได้อย่างถูกต้องปลอดภัย
4. วัดและอ่านค่าความดันในระบบได้ถูกต้อง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานกับระบบลมอัดแรงดันสูง
2. ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่
3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
4. มีวินัยและปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบจ่ายลมอัดและแก้ไขเบื้องต้น ออกแบบระบบจ่ายลมอัดเบื้องต้นตามความต้องการใช้งาน และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์ในงานจริง

สาระการเรียนรู้

2.1 เครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์

2.2 การเลือกเครื่องอัดอากาศ

2.3 ชนิดของเครื่องอัดอากาศ

42

2.3.1 เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก (Piston Compressor)

2.3.2 เครื่องอัดอากาศแบบหมุน (Rotary Compressor)

2.3.3 เครื่องอัดอากาศแบบกระแสอากาศ (Centrifugal Compressor)

2.4 การควบคุมเครื่องอัดอากาศ

2.4.1 การควบคุมแบบเปิด-ปิด (On-Off Control)

2.4.2 การควบคุมแบบระบายอากาศ (Unloading Regulation Control)

2.5 การควบคุมคุณภาพลมอัด

2.6 การบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด

2.6.1 ชุดกรองลมอัด

2.6.2 เกจวัดความดัน

2.6.3 ชุดผสมละอองน้ำมันหล่อลื่น

2.7 ถังเก็บลมอัด

2.8 การติดตั้งท่อส่งลม

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 2/15, ชั่วโมงที่ 6–10/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูเปิดวีดิโอแสดงระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม

2. นักเรียนสังเกตและจดบันทึกอุปกรณ์ที่เห็นจากวีดิโอ

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -

จากที่ดูวีดิโอ มีอุปกรณ์อะไรบ้างที่เห็น

4. นักเรียนยกมือตอบและแสดงความคิดเห็น (เครื่องอัดอากาศ, ถังลม, ท่อ, วาล์ว)

5. ครู ถามต่อ -

ถ้าเครื่องอัดอากาศเสีย ระบบจะทำงานได้หรือไม่ เพราะอะไร

6. นักเรียนร่วมระดมความคิดและอภิปราย

7. ครูเชื่อมโยงกับบทเรียนเดิมและบอกวัตถุประสงค์การเรียนวันนี้

8. นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อยากรู้ในเบื้องต้น

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

9. ครูแสดงรูปเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชักชั้นเดียว (รูปที่ 2.3)

10. นักเรียนสังเกตภาพและบอกชื่อส่วนประกอบที่รู้จัก

11. ครูอธิบายหลักการทำงาน "จังหวะดูด" และ "จังหวะอัด" พร้อมชี้ภาพประกอบ

12. นักเรียนวาดแผนภาพลงในสมุดพร้อมเขียนคำอธิบาย

13. ครูถาม -

ถ้าต้องการความดันสูงกว่า 10 บาร์ ใช้แบบชั้นเดียวได้หรือไม่

14. นักเรียนตอบและแสดงเหตุผล

15. ครูแสดงรูปที่ 2.4 เครื่องอัดแบบ 2 ชั้น และอธิบายความแตกต่าง
16. นักเรียนเปรียบเทียบและจดบันทึก
17. ครูเขียนสูตรบนกระดาน Vcompressor = V × N × n และอธิบาย
18. นักเรียนจดสูตรและตัวอย่างการคำนวณ
43
19. ครูให้โจทย์ตัวอย่าง "ลูกสูบ ø80 mm, ระยะชัก 100 mm, 1,200 rpm, 2 ลูกสูบ หา Vth"
20. นักเรียนคำนวณและตรวจสอบคำตอบร่วมกัน
21. ครูแสดงตารางเปรียบเทียบชนิดของเครื่องอัด (แบบลูกสูบ, แบบแวน, แบบสกรู, แบบเซนทริฟูกัล)
22. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 คน อภิปราย -
สถานการณ์ใดควรใช้เครื่องอัดชนิดใด
23. ครูเดินดูและให้คำแนะนำแต่ละกลุ่ม
24. นักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน
25. ครูสรุปและเสริมเกี่ยวกับการเลือกเครื่องอัด
26. นักเรียนตั้งคำถามในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ
27. ครูนำชุด FRL ของจริงมาแสดง
28. นักเรียนสังเกตและสัมผัสอุปกรณ์ของจริง
29. ครูถามคำถาม -
ทำไมต้องกรองลมก่อนใช้งาน
30. นักเรียนแสดงความคิดเห็น (กำจัดสิ่งสกปรก, น้ำ, ป้องกันอุปกรณ์เสีย)
31. ครูอธิบายหลักการทำงานของชุดกรองลม พร้อมแผนภาพตัดขวาง (รูปที่ 2.17)
32. นักเรียนวาดภาพตัดขวางและระบุชื่อส่วนประกอบ
33. ครูถามคำถาม -
ถ้าความดันจากถังลมสูง 8 บาร์ แต่ต้องการใช้งาน 6 บาร์ จะทำอย่างไร
34. นักเรียนตอบคำถาม (ใช้วาล์วควบคุมความดัน)
35. ครูอธิบายหลักการทำงานของ Air Regulator (รูปที่ 2.18-2.19)
36. นักเรียนสังเกตการทำงานของสปริงและแผ่นไดอะแฟรม
37. ครูสาธิตการปรับความดันด้วย Air Regulator ของจริง
38. นักเรียนสังเกตเข็มเกจวัดเคลื่อนที่และอ่านค่า
39. ครูถามคำถาม -
ถ้าไม่มี Air Lubricator จะเกิดอะไรขึ้น
40. นักเรียนระดมความคิด (อุปกรณ์สึกหรอเร็ว, เกิดแรงเสียดทาน)
41. ครูอธิบายหลักการทำงานของคอคอด (Ventry) ในการดูดน้ำมันหล่อลื่น (รูปที่ 2.21-2.22)
42. นักเรียนจดบันทึกและวาดแผนภาพ
43. ครูแสดงตารางการบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด ต้องทำอะไรบ้างเป็นประจำ
44. นักเรียนอ่านและจดบันทึกขั้นตอนการบำรุงรักษา
45. ครูอธิบายการเลือกขนาดท่อจากกราฟ (รูปที่ 2.26) พร้อมสาธิตวิธีใช้
46. นักเรียนฝึกอ่านกราฟตามตัวอย่าง

47. ครูให้โจทย์ -
ท่อยาว 500 m, ใช้ลม 1,000 m³/hr, P=8 bar, ΔP=0.095 bar จงหาขนาดท่อ
48. นักเรียนฝึกหาคำตอบจากกราฟเป็นรายบุคคล
49. ครูตรวจสอบคำตอบและอธิบายข้อผิดพลาดที่พบ
50. นักเรียนแก้ไขและทำความเข้าใจ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
51. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 2
52. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
44
53. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
54. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
55. ครูยกกรณีศึกษา -
โรงงานแห่งหนึ่งมีปัญหาความดันลมไม่คงที่ จะแก้ไขอย่างไร
56. นักเรียนแบ่งกลุ่มอภิปรายและหาสาเหตุที่เป็นไปได้
57. ครูฟังความคิดเห็นและถามคำถามเพิ่ม -
ถ้าตรวจแล้วพบว่ามีน้ำมาก สาเหตุอาจเป็นอะไร
58. นักเรียนตอบคำถาม (ไม่มีการถ่ายน้ำทิ้ง, ชุดกรองชำรุด, ไม่มี Air Dryer)
59. ครูยกกรณีที่ 2 -
อุปกรณ์นิวเมติกส์เสียหายบ่อย แม้จะซ่อมบ่อยก็ยังมีปัญหา
60. นักเรียนวิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไข
61. ครูสรุปและอธิบายเสริม -
การแก้ปัญหาต้องหาสาเหตุที่แท้จริง ไม่ใช่แก้แบบชั่วคราว
62. นักเรียนจดบันทึกแนวทางการแก้ปัญหา
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
63. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 2
64. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
65. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
66. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
67. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
68. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
69. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
70. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 2 เรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
45

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 2
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล นั่นคือ ลูกสูบ โดยอาศัยกำลังลมให้เกิดการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง หรือทำให้เกิดการหมุนรอบตัว หรือการแกว่งได้ เรียกอุปกรณ์นี้ว่า กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลม และอุปกรณ์ที่ทำให้กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลมเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกอุปกรณ์ชนิดนี้ว่า วาล์วควบคุม
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบลมแต่ละชนิด (ทางเดียว, สองทาง, มีเบาะลมกันกระแทก, มีก้านสูบสองข้าง) ได้ถูกต้อง
2. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ในแนวหมุน (กระบอกสูบโรตารี่และมอเตอร์ลม) ได้

3. บอกความหมายของสัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางและโครงสร้างการกำหนดโค้ดได้
4. อธิบายระบบการกำหนดโค้ดของวาล์วควบคุมได้ถูกต้อง
5. บอกความหมายของสัญลักษณ์การบังคับวาล์วแต่ละวิธีได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วแต่ละประเภทในระบบนิวเมติกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาแรงของกระบอกสูบจากข้อมูลที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. ติดตั้งและต่อวงจรนิวเมติกส์ตามแบบที่กำหนดได้
3. ทดสอบการทำงานของวงจรนิวเมติกส์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้
4. อ่านและวิเคราะห์สัญลักษณ์วาล์วในแบบวงจรนิวเมติกส์ได้
5. เลือกวาล์วที่เหมาะสมกับการใช้งานตามฟังก์ชันที่ต้องการได้
6. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวาล์วประเภทต่าง ๆ ในวงจรได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความรอบคอบและใส่ใจความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อนร่วมงาน
3. มีความรับผิดชอบในการดูแลอุปกรณ์และเก็บรักษาความสะอาดเรียบร้อย
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

สามารถเลือกใช้กระบอกสูบลมที่เหมาะสมกับงานต่าง ๆ ได้ เช่น งานที่ต้องการแรงสูง ช่วงชักยาว หรืองานที่มีการกระแทก วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเลือกใช้วาล์วที่เหมาะสมกับสถานการณ์จริงได้ เช่น งานที่ต้องการความปลอดภัยสูง (ใช้วาล์วลมคู่), งานที่ต้องการหน่วงเวลา (ใช้วาล์วตั้งเวลา) และนำความรู้เรื่อง การคำนวณแรงไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้
สาระการเรียนรู้
3.1 กระบอกสูบลมชนิดทำงานทางเดียว
3.2 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทาง
3.3 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทางแบบมีเบาะลมกันกระแทก
3.4 กระบอกสูบลมชนิดมีก้านสูบสองข้าง
3.5 อุปกรณ์ทำงานในแนวหมุนรอบแกนเพลา
3.5.1 กระบอกสูบโรตารี่ (Rotary Actuator)
3.5.2 มอเตอร์ลม (Air Motor)
3.6 การคำนวณหาแรงของกระบอกสูบ
3.7 สัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางการไหล
3.8 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม
3.9 การบังคับการเลื่อนวาล์วควบคุมทิศทาง
3.9.1 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กล้ามเนื้อ (Manual Actuation)
3.9.2 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กลไก
3.9.3 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ลมควบคุม
3.9.4 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ไฟฟ้า

3.9.5 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้วิธีแบบผสม
3.10 วาล์วในระบบนิวเมติกส์
3.10.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมอัด (Directional Control Valve: D.C.V.)
3.10.2 วาล์วควบคุมลมอัดไหลทางเดียว (Non-Return Valve)
3.10.3 วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลม (Flow Control Valve)
3.10.4 วาล์วควบคุมแรงดันลม (Pressure Control Valve)
3.10.5 วาล์วเปิด–ปิด (Shut-Off Valve)
3.10.6 วาล์วแบบผสม (Combination Valve)

ชื่อเรื่อง การเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น (Basic Pneumatic Control Circuit) นั้น จะออกแบบและเขียนวงจรที่แสดงสถานะพร้อมทำงาน (Normal Status) หรือสถานะปกติ คือ สถานะที่ตำแหน่งของอุปกรณ์นิวเมติกส์อยู่ในตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในวงจรนิวเมติกส์ เพื่อให้ทราบถึงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ส่งสัญญาณแต่ละตัว จึงต้องกำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์และเขียนผังวงจรแสดงขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการกำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ตามมาตรฐานได้ถูกต้อง
2. บอกความหมายของโค้ดตัวเลข เช่น 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 0.1, 0.2 ได้
3. อธิบายหลักการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในผังวงจรตามแถวได้
4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวงจรควบคุมโดยตรง (Direct Control) และโดยอ้อม (Indirect Control) ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. กำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผังวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้นด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานได้สมบูรณ์
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและออกแบบวงจรที่เหมาะสมกับการใช้งานได้
4. ติดตั้งและทดสอบวงจรนิวเมติกส์ที่ออกแบบได้จริง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนดโค้ดและเขียนวงจร
2. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบอย่างเป็นระบบ
3. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มและดูแลอุปกรณ์
4. มีความอดทนในการแก้ไขปัญหาเมื่อวงจรไม่ทำงาน
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
70
นำความรู้เรื่องการกำหนดโคดและการเขียนผังวงจรไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมจริง เช่น ระบบยกเบ้าหลอมโลหะ ระบบปั๊มตราสินค้า หรือระบบควบคุมช่องระบายอากาศ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความประหยัดพลังงาน
สาระการเรียนรู้
4.1 การกำหนดโคดอุปกรณ์
4.2 การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น
4.2.1 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยตรง (Direct Control of a Single Acting Cylinder)
4.2.2 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยตรง (Direct Control of a Double Acting Cylinder)
4.2.3 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยอ้อม (Indirect Control of a Single Acting Cylinder)
4.2.4 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยอ้อม (Indirect Control of a Double Acting Cylinder)
4.2.5 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.6 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทาง
4.2.7 วงจรการใช้วาล์วลมคู่ควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.8 วงจรการใช้วาล์วเร่งระบายควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.9 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับช้า
4.2.10 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรบค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า
4.2.11 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับเร็ว
4.2.12 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า
เร็ว
4.2.13 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกช้ากลับ
4.2.14 วงจรการใช้วาล์วตั้งเวลา

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
สาระสำคัญ
การทำงานของวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องหรือแบบอัตโนมัติ เป็นการทำงานของกระบอกสูบหรืออุปกรณ์การ

ทำงานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และทำงานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดวงจร
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื ่อง เตรียมเครื ่องมือ ติดตั ้ง ปรับตั ้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษรได้ถูกต้อง
2. ระบุความแตกต่างของอุปกรณ์ทำงานและอุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไขได้
3. อธิบายวิธีการเขียนผังการทำงานทั้ง 4 แบบได้ชัดเจน
4. บอกหลักการทำงานของวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องได้
5. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Cascade Control ได้ถูกต้อง
6. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Shift Register Control ได้ชัดเจน
7. เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของระบบควบคุม Cascade และ Shift Register ได้
8. อธิบายวิธีการแบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมได้ถูกต้อง
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. กำหนดรหัสอุปกรณ์ด้วยตัวอักษรได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผัง Alphabetic Diagram แสดงลำดับการทำงานได้
3. เขียนผัง Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณได้
4. ออกแบบวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
5. ต่อวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องได้ถูกต้อง
6. ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของวงจรได้
7. แบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมตาม Signal Flow Diagram ได้ถูกต้อง
8. คำนวณจำนวนวาล์วควบคุม (Cascade Valve) ที่ต้องใช้ได้
9. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Cascade Control ได้
10. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Shift Register Control ได้
11. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานได้อย่างเป็นระบบ
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการเขียนผังวงจร
2. มีความอดทนในการทดลองและแก้ไขปัญหา
3. มีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม

4. ตระหนักถึงความสำคัญของความถูกต้องในการออกแบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

เลือกใช้รูปแบบการควบคุมที่เหมาะสมกับลักษณะงาน วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาวงจรที่ไม่ทำงานปรับปรุงวงจรเดิมให้มีความปลอดภัยมากขึ้น และ ประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบอัตโนมัติที่ซับซ้อนได้

สาระการเรียนรู้

5.1 การกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษร

5.1.1 อุปกรณ์ทำงานหรืออุปกรณ์ให้กำลัง (Drive Element)

5.1.2 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

5.2 การเขียนผังการทำงานของวงจรนิวเมติกส์

5.2.1 แบบ Alphabetic Diagram

5.2.2 แบบ Motion Step Diagram

5.2.3 แบบ Motion Time Diagram

5.2.4 แบบ Signal Flow Diagram

5.3 การควบคุมแบบต่อเนื่อง

5.3.1 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนกลับเองโดยใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชัก

5.3.2 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนเข้าและเลื่อนออกโดยอัตโนมัติ

5.3.3 วงจรการใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชักไม่ต้องกดวาล์ว Start ค้างไว้ขณะลูกสูบทำงาน

5.3.4 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-B+B-

5.3.5 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-

5.3.6 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+B-A-

5.4 วงจรนิวเมติกส์แบบแยกสัญญาณควบคุม

5.4.1 หลักการควบคุมแบบ Cascade Control

5.4.2 ขั้นตอนในการออกแบบวงจรการควบคุมแบบ Cascade

5.5 วงจรแยกสัญญาณควบคุมแบบ Shift Register Control

5.5.1 หลักการควบคุมแบบ Shift Register Control (หรือ Backstein)

5.5.2 การทำงานของลูกสูบ A+A-B+B-

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 6/15, ชั่วโมงที่ 26–30/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูแสดงวิดีโอสั้นระบบอัตโนมัติในโรงงาน (สายพานลำเลียง, ระบบคีบจับ)

2. นักเรียนสังเกตและระบุลำดับการทำงานของกระบอกสูบที่เห็น

3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปราย -

กระบอกสูบแต่ละตัวทำงานอย่างไร -

ทำงานตามลำดับหรือไม่

4. ครูนำเสนอปัญหา

-

ถ้าเรามีกระบอกสูบ 2 ตัว ต้องการให้ทำงานตามลำดับ A ออก → A เข้า → B ออก → B เข้า จะต่อวงจรอย่างไร

5. นักเรียนช่วยกันระดมสมอง และ ลองวาดผังคร่าว ๆ

6. ตัวแทนนำเสนอความคิด

7. ครูสรุป -

วันนี้เราจะเรียนรู้วิธีเขียนผังและออกแบบวงจรที่ทำงานต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ

8. ครูอธิบายความสำคัญของการกำหนดรหัสและเขียนผังที่ถูกต้อง

9. นักเรียนตั้งคำถามข้อสงสัย

10. ครูบอกเป้าหมายการเรียนรู้วันนี้

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

การกำหนดรหัสอุปกรณ์

11. ครูอธิบายหลักการใช้ตัวอักษรกำหนดรหัส (A, B, C สำหรับกระบอกสูบ / a0, a1, b0, b1 สำหรับวาล์ว / +, - สำหรับทิศทาง)

12. นักเรียนจดบันทึกและดูตัวอย่างจากหนังสือ

13. ครูยกตัวอย่างวงจรจริงและให้นักเรียนช่วยกำหนดรหัส

14. นักเรียนฝึกกำหนดรหัสจากผังวงจรตัวอย่าง

15. ครูตรวจสอบความเข้าใจด้วยคำถามทบทวน

การเขียนผังการทำงาน 4 แบบ

16. ครูอธิบาย Alphabetic Diagram พร้อมยกตัวอย่าง (Start → A+ → B+ → A- → B- → End)

17. นักเรียนฝึกเขียนผัง Alphabetic Diagram จากโจทย์ง่าย ๆ

18. ครูอธิบาย Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณด้วยลูกศร

19. นักเรียนเปรียบเทียบ Alphabetic Diagram กับ Signal Flow Diagram

20. ครูแนะนำ Motion Step Diagram และ Motion Time Diagram แบบสั้น ๆ

21. นักเรียนดูตัวอย่างจากหนังสือหน้า 89-91 และสรุปความแตกต่าง

วงจรควบคุมแบบต่อเนื่อง

22. ครูอธิบายหลักการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A- โดยใช้วาล์วที่ปลายช่วงชัก

23. นักเรียนสังเกตผังวงจรและวิเคราะห์การทำงาน จากหนังสือหน้า 91

24. ครูอธิบายวงจร A+B+A-B- พร้อมแสดง Signal Flow Diagram

25. นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ลำดับการทำงานและหาว่าวาล์วไหนควบคุมอะไร

26. ตัวแทนกลุ่มอธิบายการทำงานของวงจร

27. ครูยกตัวอย่างวงจร A+B+A-B- และ A+B+B-A- ให้เห็นความแตกต่าง

28. นักเรียนสรุปหลักการเลือกใช้วงจรแต่ละแบบ

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

29. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)

30. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 10-11 (การทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-, การทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-)

31. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาใบงานและวงจรที่กำหนดให้

32. นักเรียนร่วมกันเตรียมอุปกรณ์ตามรายการ
33. ครูสาธิตการติดตั้งและต่อวงจรขั้นตอนแรก
34. ครูเน้นย้ำการใช้วาล์ว Roller Trip ที่ทำงานในจังหวะเลื่อนกลับ
35. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที่ 10-11 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
89
36. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนติดขัด
37. นักเรียนทดสอบวงจรและแก้ไขปัญหาที่พบ
38. ครูสรุปข้อผิดพลาดที่พบบ่อยและวิธีแก้ไข
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
39. ครูเตรียมวงจรที่มีข้อผิดพลาด 3 ชุด -
ชุดที่ 1 ต่อวาล์วผิดพอร์ต - -
ชุดที่ 2 ใช้วาล์วผิดประเภท (ใช้ Roller แทน Roller Trip)
ชุดที่ 3 กำหนดรหัสผิด
40. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ หมุนเวียนไปแก้ปัญหาแต่ละชุด
41. แต่ละกลุ่มต้องวิเคราะห์ปัญหา เขียนรายงานสั้น ๆ และแก้ไข
42. ครูสังเกตกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกัน
43. กลุ่มที่แก้ปัญหาได้อธิบายวิธีการแก้และเหตุผล
44. ครูและนักเรียนร่วมสรุปบทเรียนจากข้อผิดพลาด
45. ครูเน้นย้ำความสำคัญของความรอบคอบในการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
46. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
47. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 ที่ครูมอบหมาย
48. ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
49. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเอง หากมีคำตอบที่ผิดให้แก้ไขคำตอบให้ถูกต้อง
50. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
51. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
52. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
53. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
54. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
55. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
56. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 7/15, ชั่วโมงที่ 31–35/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูทบทวนวงจรควบคุมต่อเนื่องที่เรียนมา (A+B+A-B-) และถามปัญหา -
ถ้าขณะที่กระบอกสูบกำลังทำงาน มีคนไปกดวาล์วควบคุมตัวอื่นโดยไม่ตั้งใจ จะเกิดอะไรขึ้น
2. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและคาดการณ์ผลที่จะเกิด ตัวแทนแชร์ความคิด

3. ครูสาธิตด้วยวงจรจริง (หรือวิดีโอ) แสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อกดวาล์วผิดจังหวะ
4. นักเรียนสังเกตและสรุปว่าวงจรแบบเดิมยังไม่ปลอดภัยพอ
5. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงาน -
ระบบอัตโนมัติที่มีกระบอกสูบ 3-4 ตัวทำงานต่อเนื่อง ต้องการระบบที่ปลอดภัยกว่า
6. นักเรียนระดมความคิด ว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร
7. ครูแนะนำแนวคิด "การแยกสัญญาณควบคุม" เพื่อเพิ่มความปลอดภัย
8. ครูบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้
90
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
9. ครูอธิบายแนวคิด Cascade Control -
แยกลมออกเป็นหลายกลุ่ม ในแต่ละเวลาจะมีลมไหลในกลุ่มเดียวเท่านั้น
10. นักเรียนดูแผนภาพการแบ่งกลุ่ม ในหนังสือรูปที่ 5.17 และทำความเข้าใจกลไก
11. ครูสาธิตด้วย Cascade Valve จริง แสดงการทำงานของวาล์ว 5/2 ที่ต่อขนาน
12. นักเรียนสังเกตและจดบันทึก
13. ครูนำตัวอย่างการทำงาน A+B+B-A- จากหนังสือหน้า 100-103 มาวิเคราะห์ทีละขั้นตอน -
เขียน Signal Flow Diagram - - - -
แบ่งกลุ่มสัญญาณ (แสดงด้วยสีต่างกัน)
คำนวณจำนวน Cascade Valve = จำนวนกลุ่ม – 1
เขียนวงจรกำลัง
เขียนวงจรควบคุม
14. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน ฝึกแบ่งกลุ่มสัญญาณจากโจทย์ A+B+A-B-
15. ครูอธิบายแนวคิด Shift Register -
ใช้วาล์วควบคุมความดัน 3/2 ต่อกันเป็นชุด ทำงานเหมือนการส่งต่อสัญญาณ
16. นักเรียนดูแผนภาพ จากหนังสือรูปที่ 5.35 และเปรียบเทียบกับ Cascade
17. ครูสาธิตการทำงานด้วยอุปกรณ์จริง แสดงการส่งต่อสัญญาณทีละชุด
18. นักเรียนสังเกตความแตกต่าง -
Shift Register ใช้อุปกรณ์มากกว่าแต่สัญญาณไหลเร็วกว่า
19. ครูนำตัวอย่าง A+A-B+B- จากหนังสือหน้า 108-110 มาอธิบายทีละขั้นตอน
20. นักเรียนเปรียบเทียบวงจร Cascade กับ Shift Register ของโจทย์เดียวกัน
21. กลุ่มต่างๆ นำเสนอข้อดี-ข้อเสียที่พบ
22. ครูสรุปตารางเปรียบเทียบทั้งสองระบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
24. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 12-13
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาโจทย์และวางแผน
26. ครูเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัย และต้องมีชุดวาล์ว 3/2 เท่ากับจำนวนจังหวะการทำงาน
27. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที่ 12-13 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน

จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
28. ครูนำเสนอสถานการณ์จำลอง 3 กรณี -
กรณีที่ 1 ระบบคัดแยกสินค้า 3 ขนาด ใช้กระบอกสูบ 3 ตัว (A+B+C+A-B-C-) งบประมาณจำกัด - -
กรณีที่ 2 ระบบประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ 4 ขั้นตอน ต้องการความเร็วสูง
กรณีที่ 3 ระบบทดสอบความทนทาน 2 ขั้นตอน ต้องการความปลอดภัยสูงสุด
29. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ รับผิดชอบกรณีละ 1 กรณี
30. แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรใช้ Cascade หรือ Shift Register พร้อมเหตุผล
31. นักเรียนเขียนผัง Signal Flow Diagram และวาดวงจรคร่าวๆ
32. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้น
33. กลุ่มอื่นถามคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
34. ครูสรุปเกณฑ์การเลือกใช้
91 - -
Cascade งบน้อย, วงจรไม่ซับซ้อนเกินไป
Shift Register ต้องการความเร็ว, ความปลอดภัยสูง
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
35. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5 จาก QR Code
36. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
37. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
38. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
39. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
40. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
41. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
42. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
43. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 8
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระสำคัญ
ไฮดรอลิกส์ (Hydraulics) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกโบราณ 2 คำ คือ คำว่า Hydor ซึ่งหมายถึง น้ำ และ Aulis หมายถึง ท่อ เมื่อนำ 2 คำมารวมกันจึงมีความหมายว่า การไหลของน้ำในท่อ ซึ่งต่อมามีการนำหลักการนี้ไปใช้กับของไหลอื่น ๆ เช่น น้ำมัน ก๊าซ จนในปัจจุบันได้มีการให้ความหมายของไฮดรอลิกส์ หมายถึง การไหลของของเหลวทุกชนิดที่ใช้เป็นตัวกลางในการส่งถ่ายกำลังงานของของไหลให้เป็นกำลังงานทางกล ซึ่งส่วนมากของไหลจะเป็นน้ำมัน
การศึกษาระบบไฮดรอลิกส์จำเป็นที่จะต้องทราบหลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ เพื่อเป็น

แนวทางในการออกแบบระบบ อธิบายการทำงาน เลือกใช้อุปกรณ์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายหลักการทำงานและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน ข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
2. คำนวณหาค่าต่างๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายบล็อกไดอะแกรมและองค์ประกอบของระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. บอกข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายหลักการทำงานพื้นฐาน (แรง น้ำหนัก ความดัน งาน กำลัง) ของระบบไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาค่าระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาความเร็วของลูกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. คำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้
4. ใช้สูตรและหน่วยต่าง ๆ ในการคำนวณได้อย่างเหมาะสม
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. มีวินัยในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เรื่องหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเบื้องต้น ในงาน
อุตสาหกรรมได้ เช่น การเลือกขนาดปั๊ม การคำนวณกำลังมอเตอร์ หรือการออกแบบระบบไฮดรอลิกส์เบื้องต้น
สาระการเรียนรู้
6.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์
6.1.1 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit)

6.1.2 การปรับค่าแรงบิดของอุปกรณ์ทำงาน (Torque Force Controller)
6.1.3 การควบคุมทิศทางของอุปกรณ์ทำงาน (Directional Control Valve)
6.1.4 การควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงาน (Velocity Speed Controller)
6.1.5 อุปกรณ์ทำงาน (Actuator)
6.2 ข้อดีและข้อด้วยของระบบไฮดรอลิกส์
6.2.1 ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์
6.2.2 ข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
6.3 หลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์
6.3.1 แรง น้ำหนัก และสสาร (Force, Weight and Matter)

6.3.2 งานและกำลัง (Work and Power)

6.3.3 ความดัน (Pressure)

6.4 การคำนวณระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์

6.5 การหาความเร็วของลูกสูบ

6.6 กฎของอัตราการไหล

6.7 อัตราการไหลในปั๊มมอเตอร์และปั๊มไฮดรอลิกส์

6.8 การคำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36–40/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูฉายภาพหรือวิดีโอสั้น ๆ แสดงการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในชีวิตจริง เช่น รถขุดตักดิน แม่แรงยกรถ หรือเครื่องอัดไฮดรอลิกส์

2. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดว่าเคยเห็นอุปกรณ์ที่ใช้ระบบไฮดรอลิกส์ตรงไหนบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด - -

ทำไมแม่แรงเล็ก ๆ จึงยกรถหนัก 1,500 kg ได้

ทำไมระบบไฮดรอลิกส์จึงถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมมากมาย

4. นักเรียนแสดงความคิดเห็นและคาดเดาคำตอบ

5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาบทเรียนว่าวันนี้จะมาเรียนรู้หลักการทำงานและวิธีการคำนวณในระบบ ไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

ชุดต้นกำลัง

6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์พร้อมอธิบายองค์ประกอบ 5 ส่วนหลัก - - - - -

การควบคุมแรงบิด

การควบคุมทิศทาง

การควบคุมความเร็ว

อุปกรณ์ทำงาน

7. นักเรียนร่วมสังเกตและจดบันทึกหน้าที่ของแต่ละส่วน

8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์ (เช่น ควบคุมง่าย ส่งกำลังได้มาก มีการหล่อลื่นในตัว) และข้อด้อย (เช่น อุปกรณ์แพง มีน้ำหนักมาก อาจรั่วซึม)

9. นักเรียนยกตัวอย่างการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในประเภทต่าง ๆ (อุตสาหกรรม, ยานพาหนะ, โยธา และขนส่ง)

10. ครูอธิบายแนวคิดพื้นฐาน -

แรง น้ำหนัก สสาร งาน กำลัง และความดัน โดยใช้ตัวอย่างจากชีวิตประจำวัน

11. ครูนำเสนอหลักการของปาสกาล (Pascal"s Law) ด้วยรูปภาพเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ที่มีกระบอกสูบ 2 ขนาด

12. นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่าง F1

13. ครูแสดงสูตร P = F

A

A1

= F2

A2

และทำความเข้าใจว่าความดันกระจายเท่ากันทุกทิศทาง

และอธิบายหน่วยความดัน (Pa, bar, N/cm2)

14. นักเรียนตั้งคำถามและซักถามข้อสงสัย

15. ครูนำเสนอสูตรสำคัญ -

ความเร็วลูกสูบ V c = Q

A- - -

ความเร็วรอบมอเตอร์ V m = Q

Qm

อัตราการไหล Q = A × V หรือ Q = V × n

กำลังปั๊ม Power = Q × P

ηm×ηp

16. นักเรียนจดบันทึกสูตรและความหมายของตัวแปรแต่ละตัว

17. ครูยกตัวอย่างโจทย์ง่าย ๆ 1-2 ข้อและสาธิตวิธีการคำนวณ

18. นักเรียนสังเกตขั้นตอนการแทนค่าและการแปลงหน่วย

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

19. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 3

20. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ

21. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์

22. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

23. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม

24. ครูมอบหมายสถานการณ์จริง -

โรงงานต้องการระบบยกของหนัก 2,000 kg ขึ้นสูง 50 cm ภายในเวลา 10 วินาที จงช่วย

คำนวณ

ความดันที่ต้องการ (กำหนดพื้นที่ลูกสูบ)

อัตราการไหลของน้ำมันที่ต้องการ

กำลังของปั๊มที่เหมาะสม

25. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวางแผน กำหนดตัวแปร คำนวณ และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4 1

หน้า

26. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

27. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามหรือให้ข้อเสนอแนะ

28. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความสมเหตุสมผลของการออกแบบ

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

29. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
30. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
31. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
107
32. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
33. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
34. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
35. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 6 เรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 3
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 3
การประเมินตามเกณฑ์
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง

งานที่มอบหมาย

เกณฑ์ผ่าน 70%

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

108

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36-40/75)

1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

วันที่ 25 สิงหาคม 2569 สัปดาห์ที่ 15 จำนวน 15 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หน่วยที่ 1

รหัสวิชา 30100–1016 ชื่อวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สอนครั้งที่ 1

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุตสาหกรรมในปัจจุบันและในอนาคตมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติแทนแรงงานคน ทำให้ระบบนิวเมติกส์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเครื่องจักรอัตโนมัติ เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยวิวัฒนาการจากระบบการทำงานง่ายๆ จากแบบธรรมดาสู่การทำงานอัตโนมัติ เช่น เบรกลมของรถไฟ การจับยึดชิ้นงาน สายพานลำเลียง และแขนกล (Robot) ในปัจจุบันได้มีการนำลมอัดมาใช้สำหรับงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ได้แก่ งานประกอบชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรม งานบรรจุหีบห่อ งานด้านกระบวนการ ผลิตอาหาร งานเชื่อมโลหะ งานขนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักเบา งานพิมพ์ และงานอื่น ๆ อีกมากมาย
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายหลักการและคำนวณหาค่าความดันการทำงานของระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับความหมายข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานและพื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับกฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายความหมาย ข้อดี และข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์ได้
2. บอกหน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์ในระบบ SI ได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ของความดัน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ได้
4. อธิบายกฎของปาสกาล กฎของบอยล์ และกฎของเกย์-ลูสแซกได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาค่าความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิจากกฎต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์ได้
2. แปลงหน่วยความดันและอุณหภูมิได้ถูกต้อง
3. วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณ
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านระบบควบคุม
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์ไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม เลือกใช้สูตรและกฎที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้
สาระการเรียนรู้
1.1 ความหมายของระบบนิวเมติกส์

1.2 ข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์

1.2.1 ข้อดีของระบบนิวเมติกส์

1.2.2 ข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์

1.3 หลักการพื้นฐานของระบบนิวเมติกส์

1.3.1 หน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์

1.3.2 กฎเบื้องต้นของระบบ นิวเมติกส์

1.4 พื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์

1.4.1 ความดัน (Pressure)

1.4.2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

1.4.3 การส่งผ่านความดัน

1.5 กฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์

1.5.1 กฎของปาสกาล (Pascal’s Law)

1.5.2 กฎของบอยล์ (Boyle’s Law)

1.5.3 กฎของเกย์–ลูสแซก (Gay-Lussac’s Law)

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 1/15, ชั่วโมงที่ 1–5/75)

ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจก่อนจัดการเรียนรู้วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016

ในสัปดาห์ที ่ 1 ก่อนทำการสอนในบทเรียนที ่ 1 ครูได้ทำการปฐมนิเทศเกี ่ยวกับการจัดการเรียนรู้ วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียน

1. ครูอภิปรายถึงความจำเป็นในการเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 ในโครงสร้างของหลักสูตร ปวส. พ.ศ. 2567 ขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

2. ครูนำเสนอสื ่อวิดีโอหรือภาพการใช้งานระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม (เบรกรถไฟ, แขนกล, สายพานลำเลียง)

3. นักเรียนรับชมสื่อและสังเกตการทำงานของระบบนิวเมติกส์

4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -

นักเรียนเคยสังเกตเห็นการใช้ลมอัดในชีวิตประจำวันหรือไม่ ตัวอย่างเช่นอะไรบ้าง

5. นักเรียนระดมความคิดและยกตัวอย่างการใช้ลมอัดที ่พบเห็น เช่น ปั ๊มลมจักรยาน, ลูกโป่งพอง, เครื่องมือช่างที่ใช้ลม

6. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบลมอัด

7. ครูสรุปและเชื่อมโยงไปสู่หัวข้อการเรียนรู้ -

วันนี้เราจะมาศึกษาหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์กัน

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

8. ครูอธิบายความหมายของคำว่า "นิวเมติกส์" (Pneumatics) ว่ามาจากภาษากรีก Pneuma แปลว่า ลม หายใจหรือลมพัด

9. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ -

ระบบการทำงานที ่นำลมอัดมาใช้เป็นตัวกลางในการควบคุมการส่งกำลัง เพื ่อทำให้เกิด การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน

10. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม

34
กลุ่มที่ 1 ค้นหาข้อดีของระบบนิวเมติกส์
กลุ่มที่ 2 ค้นหาข้อด้อย - -
11. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านเนื้อหาจากหนังสือ
12. นักเรียนสรุปและนำเสนอข้อมูลที่ได้
13. ครูเสริมเนื้อหาและจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อด้อยบนกระดาน
14. นักเรียนบันทึกตารางสรุปลงในสมุด
15. ครูนำเสนอตารางหน่วยวัดพื้นฐานในระบบ SI พร้อมอธิบายความสำคัญ
16. นักเรียนศึกษาตารางและจดบันทึกหน่วยวัดที่สำคัญ - - - -
ความยาว (m)
มวล (kg)
เวลา (s)
อุณหภูมิ (K)
17. ครูอธิบายความหมายของความดัน (Pressure) -
18. นักเรียนจดบันทึกสูตร P = F
A
อัตราส่วนระหว่างแรงที่กระทำตั้งฉากต่อพื้นที่
และหน่วยวัด Pa, bar, PSI, atm
19. ครูอธิบายความสัมพันธ์ของหน่วย - -
1 atm = 1 bar = 14.7 PSI = 1.013 bar
1 bar = 105 Pa
20. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ของหน่วยความดัน
21. ครูอธิบายประเภทของความดันพร้อมวาดแผนภูมิบนกระดาน -
ความดันบรรยากาศ (Patm) = 1 atm - - -
ความดันสัมบูรณ์ (Pabs)
ความดันเกจ (Pagt)
ความดันสุญญากาศ (Pvac)
22. นักเรียนวาดแผนภูมิความดันลงในสมุด
23. ครูอธิบายความสัมพันธ์ -
Pabs = Pagt + Patm
24. นักเรียนจดบันทึกสูตรและฝึกแปลงหน่วย
25. ครูยกตัวอย่างโจทย์ -
ถ้าความดันสัมบูรณ์มีค่า 30 PSI ความดันเกจมีค่าเท่าไร
26. นักเรียนช่วยกันคิดวิธีทำและคำนวณ -
Pagt
=
=

=

Pabs - Patm

30 - 14.7

15.3 PSI

27. ครูอธิบายหน่วยวัดอุณหภูมิ -

องศาเซลเซียส (°C) และเคลวิน (K)

28. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ -

Tabs = K + °C

และ 0°C = 273 K

35

29. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมบูรณ์ -

ความหนาแน่นของไอน้ำในอากาศ (g/m3)

30. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ

31. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมพัทธ์ -

อัตราส่วนร้อยละของความชื้นสัมบูรณ์ต่อปริมาณการอิ่มตัวของไอน้ำ

32. นักเรียนจดบันทึกสูตร -

RH (%) = (ความชื้นสัมบูรณ์

ปริมาณอิ่มตัว

) × 100%

33. ครูแสดงตารางที่ 1.2 ค่าปริมาณอิ่มตัวของไอน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ

34. นักเรียนศึกษาตารางและสังเกตความสัมพันธ์ -

เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณอิ่มตัวเพิ่มขึ้น

35. ครูยกตัวอย่างที่ 1.3 -

อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 70% ที่อุณหภูมิ 35°C จงคำนวณหาความหนาแน่นของไอน้ำ

36. นักเรียนร่วมกันคิดวิธีทำและคำนวณ

37. ครูสรุปวิธีทำและเฉลยคำตอบ = 27.65 g/m³

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

38. ครูอธิบายกฎของปาสกาล,กฎของบอยล์ และ กฎของเกย์-ลูสแซก

39. นักเรียนฟังครูอธิบายและนักเรียนจดบันทึกสูตร

40. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 1

41. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ

42. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์

43. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

44. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงานอุตสาหกรรม -

โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต้องการติดตั้งระบบลมอัดสำหรับกระบอกสูบที่ใช้ยกชิ้นงานหนัก

500 kg

45. นักเรียนฟังสถานการณ์และจดบันทึกข้อมูลสำคัญ
46. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 คน และมอบหมายงาน -
ออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นสำหรับสถานการณ์นี้
47. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดและวางแผนการทำงาน
48. ครูแนะนำประเด็นที่ต้องพิจารณา -
ความดันลมอัดที่เหมาะสม - - -
ขนาดกระบอกสูบที่ต้องใช้
ปริมาตรลมอัดที่ต้องการ
ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น (เช่น ความชื้น, ความดันตก)
49. นักเรียนร่วมกันคำนวณและออกแบบระบบ
50. นักเรียนวาดแผนภาพและเขียนรายละเอียดลงในกระดาษ
51. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน
52. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น
53. ครูให้ข้อเสนอแนะและชี้ให้เห็นจุดเด่นจุดด้อยของแต่ละกลุ่ม
36
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
54. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 1
55. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเองและบันทึกคะแนน
56. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
57. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
58. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญทั้งหมด -
ระบบนิวเมติกส์ใช้ลมอัดเป็นตัวกลาง - - - -
ความดันมีหลายประเภท ต้องแปลงหน่วยให้ถูกต้อง
กฎของปาสกาล การถ่ายเทความดัน
กฎของบอยล์ ความสัมพันธ์ของความดันและปริมาตร
กฎของเกย์-ลูสแซก ความสัมพันธ์ของความดันและอุณหภูมิ
59. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
60. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
61. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 1 เรื่อง หลักการทำงาน
ของระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -

อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 1
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 1
ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด
การประเมินตามเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจแบบทดสอบ
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
เกณฑ์ผ่าน 70%
37

งานที่มอบหมาย
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายอย่างร่วมกัน ทำงานเป็นระบบนิวเมติกส์ ซึ่งใน
บทเรียนนี้จะกล่าวถึงเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์ (Air Compressor) ในระบบนิวเมติกส์ ทำหน้าที่ผลิตลม
อัดในระบบจ่ายลมอัด โดยมีวาล์วเป็นอุปกรณ์ให้สัญญาณและอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ในระบบนิวเมติกส์ที่
ทำงานร่วมกันหรือที่เรียกว่า วงจรนิวเมติกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของเครื่องอัดอากาศและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเลือกและควบคุมเครื่องอัดอากาศ
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพและการบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแต่ละชนิดได้ถูกต้อง
2. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้ครบถ้วน
3. อธิบายวิธีการเลือกและติดตั้งท่อส่งลมอัดได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
4. อธิบายหน้าที่ของถังเก็บลมอัดในระบบจ่ายลมได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้อย่างถูกวิธี
2. เลือกขนาดท่อส่งลมที่เหมาะสมจากตารางและกราฟได้
3. ติดตั้งและปรับตั้งอุปกรณ์ในระบบจ่ายลมอัดได้อย่างถูกต้องปลอดภัย
4. วัดและอ่านค่าความดันในระบบได้ถูกต้อง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานกับระบบลมอัดแรงดันสูง
2. ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่
3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
4. มีวินัยและปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบจ่ายลมอัดและแก้ไขเบื้องต้น ออกแบบระบบจ่ายลมอัดเบื้องต้นตามความต้องการใช้งาน และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์ในงานจริง

สาระการเรียนรู้

2.1 เครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์

2.2 การเลือกเครื่องอัดอากาศ

2.3 ชนิดของเครื่องอัดอากาศ

2.3.1 เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก (Piston Compressor)

2.3.2 เครื่องอัดอากาศแบบหมุน (Rotary Compressor)

2.3.3 เครื่องอัดอากาศแบบกระแสอากาศ (Centrifugal Compressor)

2.4 การควบคุมเครื่องอัดอากาศ

2.4.1 การควบคุมแบบเปิด-ปิด (On-Off Control)

2.4.2 การควบคุมแบบระบายอากาศ (Unloading Regulation Control)

2.5 การควบคุมคุณภาพลมอัด

2.6 การบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด

2.6.1 ชุดกรองลมอัด

2.6.2 เกจวัดความดัน

2.6.3 ชุดผสมละอองน้ำมันหล่อลื่น

2.7 ถังเก็บลมอัด

2.8 การติดตั้งท่อส่งลม

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 2/15, ชั่วโมงที่ 6–10/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูเปิดวีดิโอแสดงระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม

2. นักเรียนสังเกตและจดบันทึกอุปกรณ์ที่เห็นจากวีดิโอ

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -

จากที่ดูวีดิโอ มีอุปกรณ์อะไรบ้างที่เห็น

4. นักเรียนยกมือตอบและแสดงความคิดเห็น (เครื่องอัดอากาศ, ถังลม, ท่อ, วาล์ว)

5. ครู ถามต่อ -

ถ้าเครื่องอัดอากาศเสีย ระบบจะทำงานได้หรือไม่ เพราะอะไร

6. นักเรียนร่วมระดมความคิดและอภิปราย

7. ครูเชื่อมโยงกับบทเรียนเดิมและบอกวัตถุประสงค์การเรียนวันนี้

8. นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อยากรู้ในเบื้องต้น

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

9. ครูแสดงรูปเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชักชั้นเดียว (รูปที่ 2.3)

10. นักเรียนสังเกตภาพและบอกชื่อส่วนประกอบที่รู้จัก

11. ครูอธิบายหลักการทำงาน "จังหวะดูด" และ "จังหวะอัด" พร้อมชี้ภาพประกอบ

12. นักเรียนวาดแผนภาพลงในสมุดพร้อมเขียนคำอธิบาย

13. ครูถาม -

ถ้าต้องการความดันสูงกว่า 10 บาร์ ใช้แบบชั้นเดียวได้หรือไม่

14. นักเรียนตอบและแสดงเหตุผล

15. ครูแสดงรูปที่ 2.4 เครื่องอัดแบบ 2 ชั้น และอธิบายความแตกต่าง

16. นักเรียนเปรียบเทียบและจดบันทึก

17. ครูเขียนสูตรบนกระดาน Vcompressor = V × N × n และอธิบาย

18. นักเรียนจดสูตรและตัวอย่างการคำนวณ

19. ครูให้โจทย์ตัวอย่าง "ลูกสูบ ø80 mm, ระยะชัก 100 mm, 1,200 rpm, 2 ลูกสูบ หา Vth"

20. นักเรียนคำนวณและตรวจสอบคำตอบร่วมกัน

21. ครูแสดงตารางเปรียบเทียบชนิดของเครื่องอัด (แบบลูกสูบ, แบบแวน, แบบสกรู, แบบเซนทริฟูกัล)

22. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 คน อภิปราย -

สถานการณ์ใดควรใช้เครื่องอัดชนิดใด

23. ครูเดินดูและให้คำแนะนำแต่ละกลุ่ม

24. นักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน

25. ครูสรุปและเสริมเกี่ยวกับการเลือกเครื่องอัด
26. นักเรียนตั้งคำถามในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ
27. ครูนำชุด FRL ของจริงมาแสดง
28. นักเรียนสังเกตและสัมผัสอุปกรณ์ของจริง
29. ครูถามคำถาม -
ทำไมต้องกรองลมก่อนใช้งาน
30. นักเรียนแสดงความคิดเห็น (กำจัดสิ่งสกปรก, น้ำ, ป้องกันอุปกรณ์เสีย)
31. ครูอธิบายหลักการทำงานของชุดกรองลม พร้อมแผนภาพตัดขวาง (รูปที่ 2.17)
32. นักเรียนวาดภาพตัดขวางและระบุชื่อส่วนประกอบ
33. ครูถามคำถาม -
ถ้าความดันจากถังลมสูง 8 บาร์ แต่ต้องการใช้งาน 6 บาร์ จะทำอย่างไร
34. นักเรียนตอบคำถาม (ใช้วาล์วควบคุมความดัน)
35. ครูอธิบายหลักการทำงานของ Air Regulator (รูปที่ 2.18-2.19)
36. นักเรียนสังเกตการทำงานของสปริงและแผ่นไดอะแฟรม
37. ครูสาธิตการปรับความดันด้วย Air Regulator ของจริง
38. นักเรียนสังเกตเข็มเกจวัดเคลื่อนที่และอ่านค่า
39. ครูถามคำถาม -
ถ้าไม่มี Air Lubricator จะเกิดอะไรขึ้น
40. นักเรียนระดมความคิด (อุปกรณ์สึกหรอเร็ว, เกิดแรงเสียดทาน)
41. ครูอธิบายหลักการทำงานของคอคอด (Ventry) ในการดูดน้ำมันหล่อลื่น (รูปที่ 2.21-2.22)
42. นักเรียนจดบันทึกและวาดแผนภาพ
43. ครูแสดงตารางการบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด ต้องทำอะไรบ้างเป็นประจำ
44. นักเรียนอ่านและจดบันทึกขั้นตอนการบำรุงรักษา
45. ครูอธิบายการเลือกขนาดท่อจากกราฟ (รูปที่ 2.26) พร้อมสาธิตวิธีใช้
46. นักเรียนฝึกอ่านกราฟตามตัวอย่าง
47. ครูให้โจทย์ -
ท่อยาว 500 m, ใช้ลม 1,000 m³/hr, P=8 bar, ΔP=0.095 bar จงหาขนาดท่อ
48. นักเรียนฝึกหาคำตอบจากกราฟเป็นรายบุคคล
49. ครูตรวจสอบคำตอบและอธิบายข้อผิดพลาดที่พบ
50. นักเรียนแก้ไขและทำความเข้าใจ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
51. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 2
52. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ

53. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
54. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

55. ครูยกกรณีศึกษา -
โรงงานแห่งหนึ่งมีปัญหาความดันลมไม่คงที่ จะแก้ไขอย่างไร
56. นักเรียนแบ่งกลุ่มอภิปรายและหาสาเหตุที่เป็นไปได้
57. ครูฟังความคิดเห็นและถามคำถามเพิ่ม -
ถ้าตรวจแล้วพบว่ามีน้ำมาก สาเหตุอาจเป็นอะไร
58. นักเรียนตอบคำถาม (ไม่มีการถ่ายน้ำทิ้ง, ชุดกรองชำรุด, ไม่มี Air Dryer)
59. ครูยกกรณีที่ 2 -
อุปกรณ์นิวเมติกส์เสียหายบ่อย แม้จะซ่อมบ่อยก็ยังมีปัญหา
60. นักเรียนวิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไข
61. ครูสรุปและอธิบายเสริม -
การแก้ปัญหาต้องหาสาเหตุที่แท้จริง ไม่ใช่แก้แบบชั่วคราว
62. นักเรียนจดบันทึกแนวทางการแก้ปัญหา
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
63. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 2
64. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
65. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
66. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
67. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
68. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
69. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
70. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 2 เรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 2
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล นั่นคือ ลูกสูบ โดยอาศัยกำลังลมให้เกิดการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง หรือทำให้เกิดการหมุนรอบตัว หรือการแกว่งได้ เรียกอุปกรณ์นี้ว่า กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลม และอุปกรณ์ที่ทำให้กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลมเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกอุปกรณ์ชนิดนี้ว่า วาล์วควบคุม
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบลมแต่ละชนิด (ทางเดียว, สองทาง, มีเบาะลมกันกระแทก, มีก้านสูบสองข้าง) ได้ถูกต้อง
2. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ในแนวหมุน (กระบอกสูบโรตารี่และมอเตอร์ลม) ได้
3. บอกความหมายของสัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางและโครงสร้างการกำหนดโค้ดได้
4. อธิบายระบบการกำหนดโค้ดของวาล์วควบคุมได้ถูกต้อง
5. บอกความหมายของสัญลักษณ์การบังคับวาล์วแต่ละวิธีได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วแต่ละประเภทในระบบนิวเมติกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาแรงของกระบอกสูบจากข้อมูลที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. ติดตั้งและต่อวงจรนิวเมติกส์ตามแบบที่กำหนดได้
3. ทดสอบการทำงานของวงจรนิวเมติกส์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้
4. อ่านและวิเคราะห์สัญลักษณ์วาล์วในแบบวงจรนิวเมติกส์ได้
5. เลือกวาล์วที่เหมาะสมกับการใช้งานตามฟังก์ชันที่ต้องการได้
6. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวาล์วประเภทต่าง ๆ ในวงจรได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและใส่ใจความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อนร่วมงาน
3. มีความรับผิดชอบในการดูแลอุปกรณ์และเก็บรักษาความสะอาดเรียบร้อย
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
53
สามารถเลือกใช้กระบอกสูบลมที่เหมาะสมกับงานต่าง ๆ ได้ เช่น งานที่ต้องการแรงสูง ช่วงชักยาว หรืองานที่มีการกระแทก วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเลือกใช้วาล์วที่เหมาะสมกับสถานการณ์จริงได้ เช่น งานที่ต้องการความปลอดภัยสูง (ใช้วาล์วลมคู่), งานที่ต้องการหน่วงเวลา (ใช้วาล์วตั้งเวลา) และนำความรู้เรื่อง การคำนวณแรงไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้
สาระการเรียนรู้
3.1 กระบอกสูบลมชนิดทำงานทางเดียว
3.2 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทาง
3.3 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทางแบบมีเบาะลมกันกระแทก
3.4 กระบอกสูบลมชนิดมีก้านสูบสองข้าง
3.5 อุปกรณ์ทำงานในแนวหมุนรอบแกนเพลา
3.5.1 กระบอกสูบโรตารี่ (Rotary Actuator)
3.5.2 มอเตอร์ลม (Air Motor)
3.6 การคำนวณหาแรงของกระบอกสูบ
3.7 สัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางการไหล
3.8 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม
3.9 การบังคับการเลื่อนวาล์วควบคุมทิศทาง
3.9.1 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กล้ามเนื้อ (Manual Actuation)
3.9.2 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กลไก
3.9.3 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ลมควบคุม
3.9.4 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ไฟฟ้า
3.9.5 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้วิธีแบบผสม
3.10 วาล์วในระบบนิวเมติกส์
3.10.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมอัด (Directional Control Valve: D.C.V.)
3.10.2 วาล์วควบคุมลมอัดไหลทางเดียว (Non-Return Valve)
3.10.3 วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลม (Flow Control Valve)
3.10.4 วาล์วควบคุมแรงดันลม (Pressure Control Valve)
3.10.5 วาล์วเปิด–ปิด (Shut-Off Valve)
3.10.6 วาล์วแบบผสม (Combination Valve)

ชื่อเรื่อง การเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น (Basic Pneumatic Control Circuit) นั้น จะออกแบบและเขียน

วงจรที่แสดงสถานะพร้อมทำงาน (Normal Status) หรือสถานะปกติ คือ สถานะที่ตำแหน่งของอุปกรณ์นิวเมติกส์อยู่ในตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในวงจรนิวเมติกส์ เพื่อให้ทราบถึงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ส่งสัญญาณแต่ละตัว จึงต้องกำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์และเขียนผังวงจรแสดงขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการกำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ตามมาตรฐานได้ถูกต้อง
2. บอกความหมายของโค้ดตัวเลข เช่น 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 0.1, 0.2 ได้
3. อธิบายหลักการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในผังวงจรตามแถวได้
4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวงจรควบคุมโดยตรง (Direct Control) และโดยอ้อม (Indirect Control) ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. กำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผังวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้นด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานได้สมบูรณ์
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและออกแบบวงจรที่เหมาะสมกับการใช้งานได้
4. ติดตั้งและทดสอบวงจรนิวเมติกส์ที่ออกแบบได้จริง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนดโค้ดและเขียนวงจร
2. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบอย่างเป็นระบบ
3. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มและดูแลอุปกรณ์
4. มีความอดทนในการแก้ไขปัญหาเมื่อวงจรไม่ทำงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องการกำหนดโคดและการเขียนผังวงจรไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมจริง เช่น ระบบยกเบ้าหลอมโลหะ ระบบปั๊มตราสินค้า หรือระบบควบคุมช่องระบายอากาศ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความประหยัดพลังงาน

สาระการเรียนรู้

4.1 การกำหนดโคดอุปกรณ์

4.2 การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น
4.2.1 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยตรง (Direct Control of a Single Acting Cylinder)
4.2.2 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยตรง (Direct Control of a Double Acting Cylinder)
4.2.3 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยอ้อม (Indirect Control of a Single Acting Cylinder)
4.2.4 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยอ้อม (Indirect Control of a Double Acting Cylinder)
4.2.5 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.6 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทาง
4.2.7 วงจรการใช้วาล์วลมคู่ควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.8 วงจรการใช้วาล์วเร่งระบายควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.9 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับช้า
4.2.10 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรบค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า
4.2.11 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับเร็ว
4.2.12 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า
เร็ว
4.2.13 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกช้ากลับ
4.2.14 วงจรการใช้วาล์วตั้งเวลา

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
สาระสำคัญ
การทำงานของวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องหรือแบบอัตโนมัติ เป็นการทำงานของกระบอกสูบหรืออุปกรณ์การทำงานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และทำงานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดวงจร
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษรได้ถูกต้อง
2. ระบุความแตกต่างของอุปกรณ์ทำงานและอุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไขได้
3. อธิบายวิธีการเขียนผังการทำงานทั้ง 4 แบบได้ชัดเจน
4. บอกหลักการทำงานของวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องได้
5. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Cascade Control ได้ถูกต้อง
6. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Shift Register Control ได้ชัดเจน
7. เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของระบบควบคุม Cascade และ Shift Register ได้
8. อธิบายวิธีการแบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมได้ถูกต้อง
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. กำหนดรหัสอุปกรณ์ด้วยตัวอักษรได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผัง Alphabetic Diagram แสดงลำดับการทำงานได้
3. เขียนผัง Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณได้
4. ออกแบบวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
5. ต่อวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องได้ถูกต้อง
6. ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของวงจรได้
7. แบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมตาม Signal Flow Diagram ได้ถูกต้อง
8. คำนวณจำนวนวาล์วควบคุม (Cascade Valve) ที่ต้องใช้ได้
9. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Cascade Control ได้
10. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Shift Register Control ได้
11. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานได้อย่างเป็นระบบ
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
87
1. มีความรอบคอบและละเอียดในการเขียนผังวงจร
2. มีความอดทนในการทดลองและแก้ไขปัญหา
3. มีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม
4. ตระหนักถึงความสำคัญของความถูกต้องในการออกแบบ
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
เลือกใช้รูปแบบการควบคุมที่เหมาะสมกับลักษณะงาน วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาวงจรที่ไม่ทำงานปรับปรุงวงจรเดิมให้มีความปลอดภัยมากขึ้น และ ประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบอัตโนมัติที่ซับซ้อนได้
สาระการเรียนรู้
5.1 การกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษร
5.1.1 อุปกรณ์ทำงานหรืออุปกรณ์ให้กำลัง (Drive Element)
5.1.2 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)
5.2 การเขียนผังการทำงานของวงจรนิวเมติกส์
5.2.1 แบบ Alphabetic Diagram
5.2.2 แบบ Motion Step Diagram
5.2.3 แบบ Motion Time Diagram

5.2.4 แบบ Signal Flow Diagram
5.3 การควบคุมแบบต่อเนื่อง
5.3.1 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนกลับเองโดยใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชัก
5.3.2 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนเข้าและเลื่อนออกโดยอัตโนมัติ
5.3.3 วงจรการใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชักไม่ต้องกดวาล์ว Start ค้างไว้ขณะลูกสูบทำงาน
5.3.4 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-B+B-
5.3.5 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-
5.3.6 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+B-A-
5.4 วงจรนิวเมติกส์แบบแยกสัญญาณควบคุม
5.4.1 หลักการควบคุมแบบ Cascade Control
5.4.2 ขั้นตอนในการออกแบบวงจรการควบคุมแบบ Cascade
5.5 วงจรแยกสัญญาณควบคุมแบบ Shift Register Control
5.5.1 หลักการควบคุมแบบ Shift Register Control (หรือ Backstein)
5.5.2 การทำงานของลูกสูบ A+A-B+B-
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 6/15, ชั่วโมงที่ 26–30/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1.
ครูแสดงวิดีโอสั้นระบบอัตโนมัติในโรงงาน (สายพานลำเลียง, ระบบคีบจับ)
2. นักเรียนสังเกตและระบุลำดับการทำงานของกระบอกสูบที่เห็น
3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปราย -
กระบอกสูบแต่ละตัวทำงานอย่างไร -
ทำงานตามลำดับหรือไม่
4. ครูนำเสนอปัญหา
-
88
ถ้าเรามีกระบอกสูบ 2 ตัว ต้องการให้ทำงานตามลำดับ A ออก → A เข้า → B ออก → B เข้า จะต่อวงจรอย่างไร
5. นักเรียนช่วยกันระดมสมอง และ ลองวาดผังคร่าว ๆ
6. ตัวแทนนำเสนอความคิด
7. ครูสรุป -
วันนี้เราจะเรียนรู้วิธีเขียนผังและออกแบบวงจรที่ทำงานต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ
8. ครูอธิบายความสำคัญของการกำหนดรหัสและเขียนผังที่ถูกต้อง
9. นักเรียนตั้งคำถามข้อสงสัย
10. ครูบอกเป้าหมายการเรียนรู้วันนี้
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
การกำหนดรหัสอุปกรณ์
11. ครูอธิบายหลักการใช้ตัวอักษรกำหนดรหัส (A, B, C สำหรับกระบอกสูบ / a0, a1, b0, b1 สำหรับวาล์ว /

+, - สำหรับทิศทาง)
12. นักเรียนจดบันทึกและดูตัวอย่างจากหนังสือ
13. ครูยกตัวอย่างวงจรจริงและให้นักเรียนช่วยกำหนดรหัส
14. นักเรียนฝึกกำหนดรหัสจากผังวงจรตัวอย่าง
15. ครูตรวจสอบความเข้าใจด้วยคำถามทบทวน
การเขียนผังการทำงาน 4 แบบ
16. ครูอธิบาย Alphabetic Diagram พร้อมยกตัวอย่าง (Start → A+ → B+ → A- → B- → End)
17. นักเรียนฝึกเขียนผัง Alphabetic Diagram จากโจทย์ง่าย ๆ
18. ครูอธิบาย Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณด้วยลูกศร
19. นักเรียนเปรียบเทียบ Alphabetic Diagram กับ Signal Flow Diagram
20. ครูแนะนำ Motion Step Diagram และ Motion Time Diagram แบบสั้น ๆ
21. นักเรียนดูตัวอย่างจากหนังสือหน้า 89-91 และสรุปความแตกต่าง
วงจรควบคุมแบบต่อเนื่อง
22. ครูอธิบายหลักการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A- โดยใช้วาล์วที่ปลายช่วงชัก
23. นักเรียนสังเกตผังวงจรและวิเคราะห์การทำงาน จากหนังสือหน้า 91
24. ครูอธิบายวงจร A+B+A-B- พร้อมแสดง Signal Flow Diagram
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ลำดับการทำงานและหาว่าวาล์วไหนควบคุมอะไร
26. ตัวแทนกลุ่มอธิบายการทำงานของวงจร
27. ครูยกตัวอย่างวงจร A+B+A-B- และ A+B+B-A- ให้เห็นความแตกต่าง
28. นักเรียนสรุปหลักการเลือกใช้วงจรแต่ละแบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
29. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
30. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 10-11 (การทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-, การทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-)
31. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาใบงานและวงจรที่กำหนดให้
32. นักเรียนร่วมกันเตรียมอุปกรณ์ตามรายการ
33. ครูสาธิตการติดตั้งและต่อวงจรขั้นตอนแรก
34. ครูเน้นย้ำการใช้วาล์ว Roller Trip ที่ทำงานในจังหวะเลื่อนกลับ
35. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 10-11 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ

36. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนติดขัด
37. นักเรียนทดสอบวงจรและแก้ไขปัญหาที่พบ
38. ครูสรุปข้อผิดพลาดที่พบบ่อยและวิธีแก้ไข
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
39. ครูเตรียมวงจรที่มีข้อผิดพลาด 3 ชุด -
ชุดที่ 1 ต่อวาล์วผิดพอร์ต - -

ชุดที่ 2 ใช้วาล์วผิดประเภท (ใช้ Roller แทน Roller Trip)
ชุดที่ 3 กำหนดรหัสผิด
40. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ หมุนเวียนไปแก้ปัญหาแต่ละชุด
41. แต่ละกลุ่มต้องวิเคราะห์ปัญหา เขียนรายงานสั้น ๆ และแก้ไข
42. ครูสังเกตกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกัน
43. กลุ่มที่แก้ปัญหาได้อธิบายวิธีการแก้และเหตุผล
44. ครูและนักเรียนร่วมสรุปบทเรียนจากข้อผิดพลาด
45. ครูเน้นย้ำความสำคัญของความรอบคอบในการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
46. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
47. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 ที่ครูมอบหมาย
48. ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
49. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเอง หากมีคำตอบที่ผิดให้แก้ไขคำตอบให้ถูกต้อง
50. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
51. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
52. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
53. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
54. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
55. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
56. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 7/15, ชั่วโมงที่ 31–35/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูทบทวนวงจรควบคุมต่อเนื่องที่เรียนมา (A+B+A-B-) และถามปัญหา -
ถ้าขณะที่กระบอกสูบกำลังทำงาน มีคนไปกดวาล์วควบคุมตัวอื่นโดยไม่ตั้งใจ จะเกิดอะไรขึ้น
2. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและคาดการณ์ผลที่จะเกิด ตัวแทนแชร์ความคิด
3. ครูสาธิตด้วยวงจรจริง (หรือวิดีโอ) แสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อกดวาล์วผิดจังหวะ
4. นักเรียนสังเกตและสรุปว่าวงจรแบบเดิมยังไม่ปลอดภัยพอ
5. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงาน -
ระบบอัตโนมัติที่มีกระบอกสูบ 3-4 ตัวทำงานต่อเนื่อง ต้องการระบบที่ปลอดภัยกว่า
6. นักเรียนระดมความคิด ว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร
7. ครูแนะนำแนวคิด "การแยกสัญญาณควบคุม" เพื่อเพิ่มความปลอดภัย
8. ครูบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
9. ครูอธิบายแนวคิด Cascade Control -
แยกลมออกเป็นหลายกลุ่ม ในแต่ละเวลาจะมีลมไหลในกลุ่มเดียวเท่านั้น
10. นักเรียนดูแผนภาพการแบ่งกลุ่ม ในหนังสือรูปที่ 5.17 และทำความเข้าใจกลไก

11. ครูสาธิตด้วย Cascade Valve จริง แสดงการทำงานของวาล์ว 5/2 ที่ต่อขนาน
12. นักเรียนสังเกตและจดบันทึก
13. ครูนำตัวอย่างการทำงาน A+B+B-A- จากหนังสือหน้า 100-103 มาวิเคราะห์ทีละขั้นตอน -
เขียน Signal Flow Diagram - - - -
แบ่งกลุ่มสัญญาณ (แสดงด้วยสีต่างกัน)
คำนวณจำนวน Cascade Valve = จำนวนกลุ่ม – 1
เขียนวงจรกำลัง
เขียนวงจรควบคุม
14. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน ฝึกแบ่งกลุ่มสัญญาณจากโจทย์ A+B+A-B-
15. ครูอธิบายแนวคิด Shift Register -
ใช้วาล์วควบคุมความดัน 3/2 ต่อกันเป็นชุด ทำงานเหมือนการส่งต่อสัญญาณ
16. นักเรียนดูแผนภาพ จากหนังสือรูปที่ 5.35 และเปรียบเทียบกับ Cascade
17. ครูสาธิตการทำงานด้วยอุปกรณ์จริง แสดงการส่งต่อสัญญาณทีละชุด
18. นักเรียนสังเกตความแตกต่าง -
Shift Register ใช้อุปกรณ์มากกว่าแต่สัญญาณไหลเร็วกว่า
19. ครูนำตัวอย่าง A+A-B+B- จากหนังสือหน้า 108-110 มาอธิบายทีละขั้นตอน
20. นักเรียนเปรียบเทียบวงจร Cascade กับ Shift Register ของโจทย์เดียวกัน
21. กลุ่มต่างๆ นำเสนอข้อดี-ข้อเสียที่พบ
22. ครูสรุปตารางเปรียบเทียบทั้งสองระบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
24. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 12-13
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาโจทย์และวางแผน
26. ครูเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัย และต้องมีชุดวาล์ว 3/2 เท่ากับจำนวนจังหวะการทำงาน
27. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 12-13 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
28. ครูนำเสนอสถานการณ์จำลอง 3 กรณี -
กรณีที่ 1 ระบบคัดแยกสินค้า 3 ขนาด ใช้กระบอกสูบ 3 ตัว (A+B+C+A-B-C-) งบประมาณจำกัด - -
กรณีที่ 2 ระบบประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ 4 ขั้นตอน ต้องการความเร็วสูง
กรณีที่ 3 ระบบทดสอบความทนทาน 2 ขั้นตอน ต้องการความปลอดภัยสูงสุด
29. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ รับผิดชอบกรณีละ 1 กรณี
30. แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรใช้ Cascade หรือ Shift Register พร้อมเหตุผล
31. นักเรียนเขียนผัง Signal Flow Diagram และวาดวงจรคร่าวๆ
32. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้น
33. กลุ่มอื่นถามคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
34. ครูสรุปเกณฑ์การเลือกใช้

91 - -
Cascade งบน้อย, วงจรไม่ซับซ้อนเกินไป
Shift Register ต้องการความเร็ว, ความปลอดภัยสูง
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
35. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5 จาก QR Code
36. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
37. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
38. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
39. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
40. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
41. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
42. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
43. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 8
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระสำคัญ
ไฮดรอลิกส์ (Hydraulics) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกโบราณ 2 คำ คือ คำว่า Hydor ซึ่งหมายถึง น้ำ และ Aulis หมายถึง ท่อ เมื่อนำ 2 คำมารวมกันจึงมีความหมายว่า การไหลของน้ำในท่อ ซึ่งต่อมามีการนำหลักการนี้ไปใช้กับของไหลอื่น ๆ เช่น น้ำมัน ก๊าซ จนในปัจจุบันได้มีการให้ความหมายของไฮดรอลิกส์ หมายถึง การไหลของของเหลวทุกชนิดที่ใช้เป็นตัวกลางในการส่งถ่ายกำลังงานของของไหลให้เป็นกำลังงานทางกล ซึ่งส่วนมากของไหลจะเป็นน้ำมัน
การศึกษาระบบไฮดรอลิกส์จำเป็นที่จะต้องทราบหลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ อธิบายการทำงาน เลือกใช้อุปกรณ์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายหลักการทำงานและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน ข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
2. คำนวณหาค่าต่างๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายบล็อกไดอะแกรมและองค์ประกอบของระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. บอกข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายหลักการทำงานพื้นฐาน (แรง น้ำหนัก ความดัน งาน กำลัง) ของระบบไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาค่าระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาความเร็วของลูกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. คำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้
4. ใช้สูตรและหน่วยต่าง ๆ ในการคำนวณได้อย่างเหมาะสม
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. มีวินัยในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เรื่องหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเบื้องต้น ในงานอุตสาหกรรมได้ เช่น การเลือกขนาดปั๊ม การคำนวณกำลังมอเตอร์ หรือการออกแบบระบบไฮดรอลิกส์เบื้องต้น
สาระการเรียนรู้
6.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์
6.1.1 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit)
105
6.1.2 การปรับค่าแรงบิดของอุปกรณ์ทำงาน (Torque Force Controller)
6.1.3 การควบคุมทิศทางของอุปกรณ์ทำงาน (Directional Control Valve)
6.1.4 การควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงาน (Velocity Speed Controller)
6.1.5 อุปกรณ์ทำงาน (Actuator)
6.2 ข้อดีและข้อด้วยของระบบไฮดรอลิกส์
6.2.1 ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์
6.2.2 ข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
6.3 หลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์
6.3.1 แรง น้ำหนัก และสสาร (Force, Weight and Matter)
6.3.2 งานและกำลัง (Work and Power)
6.3.3 ความดัน (Pressure)
6.4 การคำนวณระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์
6.5 การหาความเร็วของลูกสูบ
6.6 กฎของอัตราการไหล
6.7 อัตราการไหลในปั๊มมอเตอร์และปั๊มไฮดรอลิกส์
6.8 การคำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36–40/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูฉายภาพหรือวิดีโอสั้น ๆ แสดงการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในชีวิตจริง เช่น รถขุดตักดิน แม่แรงยกรถ หรือเครื่องอัดไฮดรอลิกส์
2. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดว่าเคยเห็นอุปกรณ์ที่ใช้ระบบไฮดรอลิกส์ตรงไหนบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด - -
ทำไมแม่แรงเล็ก ๆ จึงยกรถหนัก 1,500 kg ได้
ทำไมระบบไฮดรอลิกส์จึงถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมมากมาย
4. นักเรียนแสดงความคิดเห็นและคาดเดาคำตอบ
5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาบทเรียนว่าวันนี้จะมาเรียนรู้หลักการทำงานและวิธีการคำนวณในระบบ ไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
ชุดต้นกำลัง
6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์พร้อมอธิบายองค์ประกอบ 5 ส่วนหลัก - - - - -
การควบคุมแรงบิด
การควบคุมทิศทาง
การควบคุมความเร็ว
อุปกรณ์ทำงาน
7. นักเรียนร่วมสังเกตและจดบันทึกหน้าที่ของแต่ละส่วน
8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์ (เช่น ควบคุมง่าย ส่งกำลังได้มาก มีการหล่อลื่นในตัว) และข้อด้อย (เช่น อุปกรณ์แพง มีน้ำหนักมาก อาจรั่วซึม)
9. นักเรียนยกตัวอย่างการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในประเภทต่าง ๆ (อุตสาหกรรม, ยานพาหนะ, โยธา และขนส่ง)

10. ครูอธิบายแนวคิดพื้นฐาน -
แรง น้ำหนัก สสาร งาน กำลัง และความดัน โดยใช้ตัวอย่างจากชีวิตประจำวัน
11. ครูนำเสนอหลักการของปาสกาล (Pascal"s Law) ด้วยรูปภาพเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ที่มีกระบอกสูบ 2 ขนาด
12. นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่าง F1
13. ครูแสดงสูตร P = F
A
A1
= F2
A2
และทำความเข้าใจว่าความดันกระจายเท่ากันทุกทิศทาง
และอธิบายหน่วยความดัน (Pa, bar, N/cm2)
14. นักเรียนตั้งคำถามและซักถามข้อสงสัย
15. ครูนำเสนอสูตรสำคัญ -
ความเร็วลูกสูบ V c = Q
A- - -
ความเร็วรอบมอเตอร์ V m = Q
Qm

อัตราการไหล Q = A × V หรือ Q = V × n
กำลังปั๊ม Power = Q × P
ηm×ηp
16. นักเรียนจดบันทึกสูตรและความหมายของตัวแปรแต่ละตัว
17. ครูยกตัวอย่างโจทย์ง่าย ๆ 1-2 ข้อและสาธิตวิธีการคำนวณ
18. นักเรียนสังเกตขั้นตอนการแทนค่าและการแปลงหน่วย
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
19. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 3
20. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
21. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
22. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
23. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม
24. ครูมอบหมายสถานการณ์จริง -
โรงงานต้องการระบบยกของหนัก 2,000 kg ขึ้นสูง 50 cm ภายในเวลา 10 วินาที จงช่วย
คำนวณ
ความดันที่ต้องการ (กำหนดพื้นที่ลูกสูบ)
อัตราการไหลของน้ำมันที่ต้องการ
กำลังของปั๊มที่เหมาะสม
25. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวางแผน กำหนดตัวแปร คำนวณ และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4 1
หน้า
26. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
27. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามหรือให้ข้อเสนอแนะ
28. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความสมเหตุสมผลของการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
29. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
30. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
31. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

32. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
33. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
34. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
35. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 6 เรื่อง หลักการทำงาน
ของระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

สื่อโสตทัศน์

1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์

สื่อออนไลน์ -

สื่อจำลองหรือของจริง -

อื่น ๆ -

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code

2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 3

หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด

วิธีวัด

1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 3

การประเมินตามเกณฑ์

ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน

2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code

เกณฑ์ผ่าน 50%

ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน

3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

เกณฑ์ผ่าน 50%

สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง

งานที่มอบหมาย

เกณฑ์ผ่าน 70%

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36-40/75)

1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

วันที่ 26 สิงหาคม 2569 สัปดาห์ที่ 15 จำนวน 15 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หน่วยที่ 1

รหัสวิชา 30100–1016 ชื่อวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สอนครั้งที่ 1

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สาระสำคัญ

อุตสาหกรรมในปัจจุบันและในอนาคตมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติแทนแรงงานคน ทำให้ระบบนิวเมติกส์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเครื่องจักรอัตโนมัติ เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยวิวัฒนาการจากระบบการทำงานง่ายๆ จากแบบธรรมดาสู่การทำงานอัตโนมัติ เช่น เบรกลมของรถไฟ การจับยึดชิ้นงาน สายพานลำเลียง และแขนกล (Robot) ในปัจจุบันได้มีการนำลมอัดมาใช้สำหรับงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ได้แก่ งานประกอบชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรม งานบรรจุหีบห่อ งานด้านกระบวนการ ผลิตอาหาร งานเชื่อม โลหะ งานขนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักเบา งานพิมพ์ และงานอื่น ๆ อีกมากมาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายหลักการและคำนวณหาค่าความดันการทำงานของระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับความหมายข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานและพื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับกฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความหมาย ข้อดี และข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์ได้
2. บอกหน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์ในระบบ SI ได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ของความดัน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ได้
4. อธิบายกฎของปาสกาล กฎของบอยล์ และกฎของเกย์-ลูสแซกได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาค่าความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิจากกฎต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์ได้
2. แปลงหน่วยความดันและอุณหภูมิได้ถูกต้อง
3. วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณ
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านระบบควบคุม

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์ไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม เลือกใช้สูตรและกฎที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้

สาระการเรียนรู้

1.1 ความหมายของระบบนิวเมติกส์

1.2 ข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์

1.2.1 ข้อดีของระบบนิวเมติกส์

1.2.2 ข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์

1.3 หลักการพื้นฐานของระบบนิวเมติกส์

1.3.1 หน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์

1.3.2 กฎเบื้องต้นของระบบ นิวเมติกส์

1.4 พื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์

1.4.1 ความดัน (Pressure)

1.4.2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

1.4.3 การส่งผ่านความดัน

1.5 กฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์

1.5.1 กฎของปาสกาล (Pascal’s Law)

1.5.2 กฎของบอยล์ (Boyle’s Law)

1.5.3 กฎของเกย์–ลูสแซก (Gay-Lussac’s Law)
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 1/15, ชั่วโมงที่ 1–5/75)
ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจก่อนจัดการเรียนรู้วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016
ในสัปดาห์ที ่ 1 ก่อนทำการสอนในบทเรียนที ่ 1 ครูได้ทำการปฐมนิเทศเกี ่ยวกับการจัดการเรียนรู้ วิชานิวเม
ติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียน
1. ครูอภิปรายถึงความจำเป็นในการเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 ในโครงสร้างของ
หลักสูตร ปวส. พ.ศ. 2567 ขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
2. ครูนำเสนอสื ่อวิดีโอหรือภาพการใช้งานระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม (เบรกรถไฟ, แขนกล,
สายพานลำเลียง)
3. นักเรียนรับชมสื่อและสังเกตการทำงานของระบบนิวเมติกส์
4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -
นักเรียนเคยสังเกตเห็นการใช้ลมอัดในชีวิตประจำวันหรือไม่ ตัวอย่างเช่นอะไรบ้าง
5. นักเรียนระดมความคิดและยกตัวอย่างการใช้ลมอัดที ่พบเห็น เช่น ปั ๊มลมจักรยาน, ลูกโป่งพอง,
เครื่องมือช่างที่ใช้ลม
6. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบลมอัด
7. ครูสรุปและเชื่อมโยงไปสู่หัวข้อการเรียนรู้ -
วันนี้เราจะมาศึกษาหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์กัน
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
8. ครูอธิบายความหมายของคำว่า "นิวเมติกส์" (Pneumatics) ว่ามาจากภาษากรีก Pneuma แปลว่า ลม
หายใจหรือลมพัด
9. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ -
ระบบการทำงานที ่นำลมอัดมาใช้เป็นตัวกลางในการควบคุมการส่งกำลัง เพื ่อทำให้เกิด การ
เคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน
10. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ค้นหาข้อดีของระบบนิวเมติกส์
กลุ่มที่ 2 ค้นหาข้อด้อย - -
11. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านเนื้อหาจากหนังสือ
12. นักเรียนสรุปและนำเสนอข้อมูลที่ได้
13. ครูเสริมเนื้อหาและจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อด้อยบนกระดาน
14. นักเรียนบันทึกตารางสรุปลงในสมุด
15. ครูนำเสนอตารางหน่วยวัดพื้นฐานในระบบ SI พร้อมอธิบายความสำคัญ
16. นักเรียนศึกษาตารางและจดบันทึกหน่วยวัดที่สำคัญ - - - -
ความยาว (m)
มวล (kg)
เวลา (s)

อุณหภูมิ (K)
17. ครูอธิบายความหมายของความดัน (Pressure) -
18. นักเรียนจดบันทึกสูตร P = F
A
อัตราส่วนระหว่างแรงที่กระทำตั้งฉากต่อพื้นที่
และหน่วยวัด Pa, bar, PSI, atm
19. ครูอธิบายความสัมพันธ์ของหน่วย - -
1 atm = 1 bar = 14.7 PSI = 1.013 bar
1 bar = 105 Pa
20. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ของหน่วยความดัน
21. ครูอธิบายประเภทของความดันพร้อมวาดแผนภูมิบนกระดาน -
ความดันบรรยากาศ (Patm) = 1 atm - - -
ความดันสัมบูรณ์ (Pabs)
ความดันเกจ (Pagt)
ความดันสุญญากาศ (Pvac)
22. นักเรียนวาดแผนภูมิความดันลงในสมุด
23. ครูอธิบายความสัมพันธ์ -
Pabs = Pagt + Patm
24. นักเรียนจดบันทึกสูตรและฝึกแปลงหน่วย
25. ครูยกตัวอย่างโจทย์ -
ถ้าความดันสัมบูรณ์มีค่า 30 PSI ความดันเกจมีค่าเท่าไร
26. นักเรียนช่วยกันคิดวิธีทำและคำนวณ -
Pagt
=
=
=
Pabs - Patm
30 - 14.7
15.3 PSI
27. ครูอธิบายหน่วยวัดอุณหภูมิ -
องศาเซลเซียส (°C) และเคลวิน (K)
28. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ -
Tabs = K + °C
และ 0°C = 273 K

29. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมบูรณ์ -
ความหนาแน่นของไอน้ำในอากาศ (g/m3)

30. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ
31. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมพัทธ์ -
อัตราส่วนร้อยละของความชื้นสัมบูรณ์ต่อปริมาณการอิ่มตัวของไอน้ำ
32. นักเรียนจดบันทึกสูตร -
RH (%) = (ความชื้นสัมบูรณ์
ปริมาณอิ่มตัว
) × 100%
33. ครูแสดงตารางที่ 1.2 ค่าปริมาณอิ่มตัวของไอน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ
34. นักเรียนศึกษาตารางและสังเกตความสัมพันธ์ -
เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณอิ่มตัวเพิ่มขึ้น
35. ครูยกตัวอย่างที่ 1.3 -
อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 70% ที่อุณหภูมิ 35°C จงคำนวณหาความหนาแน่นของไอน้ำ
36. นักเรียนร่วมกันคิดวิธีทำและคำนวณ
37. ครูสรุปวิธีทำและเฉลยคำตอบ = 27.65 g/m³
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
38. ครูอธิบายกฎของปาสกาล,กฎของบอยล์ และ กฎของเกย์-ลูสแซก
39. นักเรียนฟังครูอธิบายและนักเรียนจดบันทึกสูตร
40. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 1
41. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
42. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
43. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
44. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงานอุตสาหกรรม -
โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต้องการติดตั้งระบบลมอัดสำหรับกระบอกสูบที่ใช้ยกชิ้นงานหนัก
500 kg
45. นักเรียนฟังสถานการณ์และจดบันทึกข้อมูลสำคัญ
46. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 คน และมอบหมายงาน -
ออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นสำหรับสถานการณ์นี้
47. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดและวางแผนการทำงาน
48. ครูแนะนำประเด็นที่ต้องพิจารณา -
ความดันลมอัดที่เหมาะสม - - -
ขนาดกระบอกสูบที่ต้องใช้
ปริมาตรลมอัดที่ต้องการ
ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น (เช่น ความชื้น, ความดันตก)
49. นักเรียนร่วมกันคำนวณและออกแบบระบบ
50. นักเรียนวาดแผนภาพและเขียนรายละเอียดลงในกระดาษ
51. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน

52. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น
53. ครูให้ข้อเสนอแนะและชี้ให้เห็นจุดเด่นจุดด้อยของแต่ละกลุ่ม
36
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
54. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 1
55. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเองและบันทึกคะแนน
56. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
57. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
58. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญทั้งหมด -
ระบบนิวเมติกส์ใช้ลมอัดเป็นตัวกลาง - - - -
ความดันมีหลายประเภท ต้องแปลงหน่วยให้ถูกต้อง
กฎของปาสกาล การถ่ายเทความดัน
กฎของบอยล์ ความสัมพันธ์ของความดันและปริมาตร
กฎของเกย์-ลูสแซก ความสัมพันธ์ของความดันและอุณหภูมิ
59. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
60. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
61. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 1 เรื่อง หลักการทำงาน ของระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 1
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด

1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 1
ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด
การประเมินตามเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจแบบทดสอบ
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
เกณฑ์ผ่าน 70%
37

งานที่มอบหมาย
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายอย่างร่วมกัน ทำงานเป็นระบบนิวเมติกส์ ซึ่งใน
บทเรียนนี้จะกล่าวถึงเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์ (Air Compressor) ในระบบนิวเมติกส์ ทำหน้าที่ผลิตลม
อัดในระบบจ่ายลมอัด โดยมีวาล์วเป็นอุปกรณ์ให้สัญญาณและอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ในระบบนิวเมติกส์ที่
ทำงานร่วมกันหรือที่เรียกว่า วงจรนิวเมติกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของเครื่องอัดอากาศและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเลือกและควบคุมเครื่องอัดอากาศ
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพและการบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัด
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแต่ละชนิดได้ถูกต้อง
2. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้ครบถ้วน
3. อธิบายวิธีการเลือกและติดตั้งท่อส่งลมอัดได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
4. อธิบายหน้าที่ของถังเก็บลมอัดในระบบจ่ายลมได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้อย่างถูกวิธี
2. เลือกขนาดท่อส่งลมที่เหมาะสมจากตารางและกราฟได้
3. ติดตั้งและปรับตั้งอุปกรณ์ในระบบจ่ายลมอัดได้อย่างถูกต้องปลอดภัย
4. วัดและอ่านค่าความดันในระบบได้ถูกต้อง
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานกับระบบลมอัดแรงดันสูง
2. ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่
3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
4. มีวินัยและปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัย
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบจ่ายลมอัดและแก้ไขเบื้องต้น ออกแบบระบบจ่ายลมอัดเบื้องต้นตามความต้องการใช้งาน และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์ในงานจริง
สาระการเรียนรู้
2.1 เครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์
2.2 การเลือกเครื่องอัดอากาศ
2.3 ชนิดของเครื่องอัดอากาศ
42
2.3.1 เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก (Piston Compressor)
2.3.2 เครื่องอัดอากาศแบบหมุน (Rotary Compressor)
2.3.3 เครื่องอัดอากาศแบบกระแสอากาศ (Centrifugal Compressor)
2.4 การควบคุมเครื่องอัดอากาศ
2.4.1 การควบคุมแบบเปิด-ปิด (On-Off Control)
2.4.2 การควบคุมแบบระบายอากาศ (Unloading Regulation Control)
2.5 การควบคุมคุณภาพลมอัด
2.6 การบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด
2.6.1 ชุดกรองลมอัด
2.6.2 เกจวัดความดัน
2.6.3 ชุดผสมละอองน้ำมันหล่อลื่น
2.7 ถังเก็บลมอัด
2.8 การติดตั้งท่อส่งลม
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 2/15, ชั่วโมงที่ 6–10/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูเปิดวีดิโอแสดงระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม
2. นักเรียนสังเกตและจดบันทึกอุปกรณ์ที่เห็นจากวีดิโอ
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -
จากที่ดูวีดิโอ มีอุปกรณ์อะไรบ้างที่เห็น
4. นักเรียนยกมือตอบและแสดงความคิดเห็น (เครื่องอัดอากาศ, ถังลม, ท่อ, วาล์ว)

5. ครู ถามต่อ -
ถ้าเครื่องอัดอากาศเสีย ระบบจะทำงานได้หรือไม่ เพราะอะไร
6. นักเรียนร่วมระดมความคิดและอภิปราย
7. ครูเชื่อมโยงกับบทเรียนเดิมและบอกวัตถุประสงค์การเรียนวันนี้
8. นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อยากรู้ในเบื้องต้น
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
9. ครูแสดงรูปเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชักชั้นเดียว (รูปที่ 2.3)
10. นักเรียนสังเกตภาพและบอกชื่อส่วนประกอบที่รู้จัก
11. ครูอธิบายหลักการทำงาน "จังหวะดูด" และ "จังหวะอัด" พร้อมชี้ภาพประกอบ
12. นักเรียนวาดแผนภาพลงในสมุดพร้อมเขียนคำอธิบาย
13. ครูถาม -
ถ้าต้องการความดันสูงกว่า 10 บาร์ ใช้แบบชั้นเดียวได้หรือไม่
14. นักเรียนตอบและแสดงเหตุผล
15. ครูแสดงรูปที่ 2.4 เครื่องอัดแบบ 2 ชั้น และอธิบายความแตกต่าง
16. นักเรียนเปรียบเทียบและจดบันทึก
17. ครูเขียนสูตรบนกระดาน Vcompressor = V × N × n และอธิบาย
18. นักเรียนจดสูตรและตัวอย่างการคำนวณ
43
19. ครูให้โจทย์ตัวอย่าง "ลูกสูบ ø80 mm, ระยะชัก 100 mm, 1,200 rpm, 2 ลูกสูบ หา Vth"
20. นักเรียนคำนวณและตรวจสอบคำตอบร่วมกัน
21. ครูแสดงตารางเปรียบเทียบชนิดของเครื่องอัด (แบบลูกสูบ, แบบแวน, แบบสกรู, แบบเซนทริฟูกัล)
22. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 คน อภิปราย -
สถานการณ์ใดควรใช้เครื่องอัดชนิดใด
23. ครูเดินดูและให้คำแนะนำแต่ละกลุ่ม
24. นักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน
25. ครูสรุปและเสริมเกี่ยวกับการเลือกเครื่องอัด
26. นักเรียนตั้งคำถามในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ
27. ครูนำชุด FRL ของจริงมาแสดง
28. นักเรียนสังเกตและสัมผัสอุปกรณ์ของจริง
29. ครูถามคำถาม -
ทำไมต้องกรองลมก่อนใช้งาน
30. นักเรียนแสดงความคิดเห็น (กำจัดสิ่งสกปรก, น้ำ, ป้องกันอุปกรณ์เสีย)
31. ครูอธิบายหลักการทำงานของชุดกรองลม พร้อมแผนภาพตัดขวาง (รูปที่ 2.17)
32. นักเรียนวาดภาพตัดขวางและระบุชื่อส่วนประกอบ
33. ครูถามคำถาม -
ถ้าความดันจากถังลมสูง 8 บาร์ แต่ต้องการใช้งาน 6 บาร์ จะทำอย่างไร
34. นักเรียนตอบคำถาม (ใช้วาล์วควบคุมความดัน)

35. ครูอธิบายหลักการทำงานของ Air Regulator (รูปที่ 2.18-2.19)
36. นักเรียนสังเกตการทำงานของสปริงและแผ่นไดอะแฟรม
37. ครูสาธิตการปรับความดันด้วย Air Regulator ของจริง
38. นักเรียนสังเกตเข็มเกจวัดเคลื่อนที่และอ่านค่า
39. ครูถามคำถาม -
ถ้าไม่มี Air Lubricator จะเกิดอะไรขึ้น
40. นักเรียนระดมความคิด (อุปกรณ์สึกหรอเร็ว, เกิดแรงเสียดทาน)
41. ครูอธิบายหลักการทำงานของคอคอด (Ventry) ในการดูดน้ำมันหล่อลื่น (รูปที่ 2.21-2.22)
42. นักเรียนจดบันทึกและวาดแผนภาพ
43. ครูแสดงตารางการบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด ต้องทำอะไรบ้างเป็นประจำ
44. นักเรียนอ่านและจดบันทึกขั้นตอนการบำรุงรักษา
45. ครูอธิบายการเลือกขนาดท่อจากกราฟ (รูปที่ 2.26) พร้อมสาธิตวิธีใช้
46. นักเรียนฝึกอ่านกราฟตามตัวอย่าง
47. ครูให้โจทย์ -
ท่อยาว 500 m, ใช้ลม 1,000 m³/hr, P=8 bar, ΔP=0.095 bar จงหาขนาดท่อ
48. นักเรียนฝึกหาคำตอบจากกราฟเป็นรายบุคคล
49. ครูตรวจสอบคำตอบและอธิบายข้อผิดพลาดที่พบ
50. นักเรียนแก้ไขและทำความเข้าใจ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
51. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 2
52. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
44
53. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
54. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
55. ครูยกกรณีศึกษา -
โรงงานแห่งหนึ่งมีปัญหาความดันลมไม่คงที่ จะแก้ไขอย่างไร
56. นักเรียนแบ่งกลุ่มอภิปรายและหาสาเหตุที่เป็นไปได้
57. ครูฟังความคิดเห็นและถามคำถามเพิ่ม -
ถ้าตรวจแล้วพบว่ามีน้ำมาก สาเหตุอาจเป็นอะไร
58. นักเรียนตอบคำถาม (ไม่มีการถ่ายน้ำทิ้ง, ชุดกรองชำรุด, ไม่มี Air Dryer)
59. ครูยกกรณีที่ 2 -
อุปกรณ์นิวเมติกส์เสียหายบ่อย แม้จะซ่อมบ่อยก็ยังมีปัญหา
60. นักเรียนวิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไข
61. ครูสรุปและอธิบายเสริม -
การแก้ปัญหาต้องหาสาเหตุที่แท้จริง ไม่ใช่แก้แบบชั่วคราว
62. นักเรียนจดบันทึกแนวทางการแก้ปัญหา

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
63. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 2
64. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
65. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
66. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
67. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
68. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
69. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
70. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 2 เรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
45

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 2
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล นั่นคือ ลูกสูบ โดยอาศัยกำลังลมให้เกิดการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง หรือทำให้เกิดการหมุนรอบตัว หรือการแกว่งได้ เรียกอุปกรณ์นี้ว่า กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลม และอุปกรณ์ที่ทำให้กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลมเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกอุปกรณ์ชนิดนี้ว่า วาล์วควบคุม
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อม

บำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบลมแต่ละชนิด (ทางเดียว, สองทาง, มีเบาะลมกันกระแทก, มีก้านสูบสองข้าง) ได้ถูกต้อง
2. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ในแนวหมุน (กระบอกสูบโรตารี่และมอเตอร์ลม) ได้
3. บอกความหมายของสัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางและโครงสร้างการกำหนดโค้ดได้
4. อธิบายระบบการกำหนดโค้ดของวาล์วควบคุมได้ถูกต้อง
5. บอกความหมายของสัญลักษณ์การบังคับวาล์วแต่ละวิธีได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วแต่ละประเภทในระบบนิวเมติกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาแรงของกระบอกสูบจากข้อมูลที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. ติดตั้งและต่อวงจรนิวเมติกส์ตามแบบที่กำหนดได้
3. ทดสอบการทำงานของวงจรนิวเมติกส์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้
4. อ่านและวิเคราะห์สัญลักษณ์วาล์วในแบบวงจรนิวเมติกส์ได้
5. เลือกวาล์วที่เหมาะสมกับการใช้งานตามฟังก์ชันที่ต้องการได้
6. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวาล์วประเภทต่าง ๆ ในวงจรได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและใส่ใจความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อนร่วมงาน
3. มีความรับผิดชอบในการดูแลอุปกรณ์และเก็บรักษาความสะอาดเรียบร้อย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

สามารถเลือกใช้กระบอกสูบลมที่เหมาะสมกับงานต่าง ๆ ได้ เช่น งานที่ต้องการแรงสูง ช่วงชักยาว หรืองานที่มีการกระแทก วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเลือกใช้วาล์วที่เหมาะสมกับสถานการณ์จริงได้ เช่น งานที่ต้องการความปลอดภัยสูง (ใช้วาล์วลมคู่), งานที่ต้องการหน่วงเวลา (ใช้วาล์วตั้งเวลา) และนำความรู้เรื่อง การคำนวณแรงไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้

สาระการเรียนรู้

3.1 กระบอกสูบลมชนิดทำงานทางเดียว

3.2 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทาง

3.3 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทางแบบมีเบาะลมกันกระแทก
3.4 กระบอกสูบลมชนิดมีก้านสูบสองข้าง
3.5 อุปกรณ์ทำงานในแนวหมุนรอบแกนเพลา
3.5.1 กระบอกสูบโรตารี่ (Rotary Actuator)
3.5.2 มอเตอร์ลม (Air Motor)
3.6 การคำนวณหาแรงของกระบอกสูบ
3.7 สัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางการไหล
3.8 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม
3.9 การบังคับการเลื่อนวาล์วควบคุมทิศทาง
3.9.1 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กล้ามเนื้อ (Manual Actuation)
3.9.2 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กลไก
3.9.3 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ลมควบคุม
3.9.4 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ไฟฟ้า
3.9.5 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้วิธีแบบผสม
3.10 วาล์วในระบบนิวเมติกส์
3.10.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมอัด (Directional Control Valve: D.C.V.)
3.10.2 วาล์วควบคุมลมอัดไหลทางเดียว (Non-Return Valve)
3.10.3 วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลม (Flow Control Valve)
3.10.4 วาล์วควบคุมแรงดันลม (Pressure Control Valve)
3.10.5 วาล์วเปิด–ปิด (Shut-Off Valve)
3.10.6 วาล์วแบบผสม (Combination Valve)

ชื่อเรื่อง การเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น (Basic Pneumatic Control Circuit) นั้น จะออกแบบและเขียนวงจรที่แสดงสถานะพร้อมทำงาน (Normal Status) หรือสถานะปกติ คือ สถานะที่ตำแหน่งของอุปกรณ์นิวเมติกส์อยู่ในตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในวงจรนิวเมติกส์ เพื่อให้ทราบถึงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ส่งสัญญาณแต่ละตัว จึงต้องกำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์และเขียนผังวงจรแสดงขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบ

นิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการกำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ตามมาตรฐานได้ถูกต้อง

2. บอกความหมายของโค้ดตัวเลข เช่น 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 0.1, 0.2 ได้

3. อธิบายหลักการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในผังวงจรตามแถวได้

4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวงจรควบคุมโดยตรง (Direct Control) และโดยอ้อม (Indirect Control) ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. กำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ได้ถูกต้องตามหลักการ

2. เขียนผังวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้นด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานได้สมบูรณ์

3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและออกแบบวงจรที่เหมาะสมกับการใช้งานได้

4. ติดตั้งและทดสอบวงจรนิวเมติกส์ที่ออกแบบได้จริง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนดโค้ดและเขียนวงจร

2. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบอย่างเป็นระบบ

3. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มและดูแลอุปกรณ์

4. มีความอดทนในการแก้ไขปัญหาเมื่อวงจรไม่ทำงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องการกำหนดโคดและการเขียนผังวงจรไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมจริง เช่น ระบบยกเบ้าหลอมโลหะ ระบบปั๊มตราสินค้า หรือระบบควบคุมช่องระบายอากาศ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความประหยัดพลังงาน

สาระการเรียนรู้

4.1 การกำหนดโคดอุปกรณ์

4.2 การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น

4.2.1 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยตรง (Direct Control of a Single Acting Cylinder)

4.2.2 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยตรง (Direct Control of a Double Acting Cylinder)

4.2.3 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยอ้อม (Indirect Control of a Single Acting Cylinder)

4.2.4 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยอ้อม (Indirect Control of a Double Acting Cylinder)

4.2.5 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว

4.2.6 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทาง

4.2.7 วงจรการใช้วาล์วลมคู่ควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว

4.2.8 วงจรการใช้วาล์วเร่งระบายควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.9 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับช้า
4.2.10 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรบค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า
4.2.11 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับเร็ว
4.2.12 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับ
ช้า
เร็ว
4.2.13 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกช้ากลับ
4.2.14 วงจรการใช้วาล์วตั้งเวลา

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
สาระสำคัญ
การทำงานของวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื ่องหรือแบบอัตโนมัติ เป็นการทำงานของกระบอกสูบหรืออุปกรณ์การทำงานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และทำงานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดวงจร
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื ่อง เตรียมเครื ่องมือ ติดตั ้ง ปรับตั ้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษรได้ถูกต้อง
2. ระบุความแตกต่างของอุปกรณ์ทำงานและอุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไขได้
3. อธิบายวิธีการเขียนผังการทำงานทั้ง 4 แบบได้ชัดเจน
4. บอกหลักการทำงานของวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องได้
5. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Cascade Control ได้ถูกต้อง
6. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Shift Register Control ได้ชัดเจน
7. เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของระบบควบคุม Cascade และ Shift Register ได้
8. อธิบายวิธีการแบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมได้ถูกต้อง
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. กำหนดรหัสอุปกรณ์ด้วยตัวอักษรได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผัง Alphabetic Diagram แสดงลำดับการทำงานได้
3. เขียนผัง Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณได้

4. ออกแบบวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
5. ต่อวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องได้ถูกต้อง
6. ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของวงจรได้
7. แบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมตาม Signal Flow Diagram ได้ถูกต้อง
8. คำนวณจำนวนวาล์วควบคุม (Cascade Valve) ที่ต้องใช้ได้
9. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Cascade Control ได้
10. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Shift Register Control ได้
11. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานได้อย่างเป็นระบบ
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
87
1. มีความรอบคอบและละเอียดในการเขียนผังวงจร
2. มีความอดทนในการทดลองและแก้ไขปัญหา
3. มีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม
4. ตระหนักถึงความสำคัญของความถูกต้องในการออกแบบ
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
เลือกใช้รูปแบบการควบคุมที่เหมาะสมกับลักษณะงาน วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาวงจรที่ไม่ทำงานปรับปรุงวงจรเดิมให้มีความปลอดภัยมากขึ้น และ ประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบอัตโนมัติที่ซับซ้อนได้
สาระการเรียนรู้
5.1 การกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษร
5.1.1 อุปกรณ์ทำงานหรืออุปกรณ์ให้กำลัง (Drive Element)
5.1.2 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)
5.2 การเขียนผังการทำงานของวงจรนิวเมติกส์
5.2.1 แบบ Alphabetic Diagram
5.2.2 แบบ Motion Step Diagram
5.2.3 แบบ Motion Time Diagram
5.2.4 แบบ Signal Flow Diagram
5.3 การควบคุมแบบต่อเนื่อง
5.3.1 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนกลับเองโดยใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชัก
5.3.2 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนเข้าและเลื่อนออกโดยอัตโนมัติ
5.3.3 วงจรการใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชักไม่ต้องกดวาล์ว Start ค้างไว้ขณะลูกสูบทำงาน
5.3.4 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-B+B-
5.3.5 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-
5.3.6 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+B-A-
5.4 วงจรนิวเมติกส์แบบแยกสัญญาณควบคุม
5.4.1 หลักการควบคุมแบบ Cascade Control
5.4.2 ขั้นตอนในการออกแบบวงจรการควบคุมแบบ Cascade
5.5 วงจรแยกสัญญาณควบคุมแบบ Shift Register Control

5.5.1 หลักการควบคุมแบบ Shift Register Control (หรือ Backstein)

5.5.2 การทำงานของลูกสูบ A+A-B+B-

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 6/15, ชั่วโมงที่ 26–30/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูแสดงวิดีโอสั้นระบบอัตโนมัติในโรงงาน (สายพานลำเลียง, ระบบคีบจับ)

2. นักเรียนสังเกตและระบุลำดับการทำงานของกระบอกสูบที่เห็น

3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปราย -

กระบอกสูบแต่ละตัวทำงานอย่างไร -

ทำงานตามลำดับหรือไม่

4. ครูนำเสนอปัญหา

-

ถ้าเรามีกระบอกสูบ 2 ตัว ต้องการให้ทำงานตามลำดับ A ออก → A เข้า → B ออก → B เข้า จะต่อวงจรอย่างไร

5. นักเรียนช่วยกันระดมสมอง และ ลองวาดผังคร่าว ๆ

6. ตัวแทนนำเสนอความคิด

7. ครูสรุป -

วันนี้เราจะเรียนรู้วิธีเขียนผังและออกแบบวงจรที่ทำงานต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ

8. ครูอธิบายความสำคัญของการกำหนดรหัสและเขียนผังที่ถูกต้อง

9. นักเรียนตั้งคำถามข้อสงสัย

10. ครูบอกเป้าหมายการเรียนรู้วันนี้

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

การกำหนดรหัสอุปกรณ์

11. ครูอธิบายหลักการใช้ตัวอักษรกำหนดรหัส (A, B, C สำหรับกระบอกสูบ / a0, a1, b0, b1 สำหรับวาล์ว / +, - สำหรับทิศทาง)

12. นักเรียนจดบันทึกและดูตัวอย่างจากหนังสือ

13. ครูยกตัวอย่างวงจรจริงและให้นักเรียนช่วยกำหนดรหัส

14. นักเรียนฝึกกำหนดรหัสจากผังวงจรตัวอย่าง

15. ครูตรวจสอบความเข้าใจด้วยคำถามทบทวน

การเขียนผังการทำงาน 4 แบบ

16. ครูอธิบาย Alphabetic Diagram พร้อมยกตัวอย่าง (Start → A+ → B+ → A- → B- → End)

17. นักเรียนฝึกเขียนผัง Alphabetic Diagram จากโจทย์ง่าย ๆ

18. ครูอธิบาย Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณด้วยลูกศร

19. นักเรียนเปรียบเทียบ Alphabetic Diagram กับ Signal Flow Diagram

20. ครูแนะนำ Motion Step Diagram และ Motion Time Diagram แบบสั้น ๆ

21. นักเรียนดูตัวอย่างจากหนังสือหน้า 89-91 และสรุปความแตกต่าง
วงจรควบคุมแบบต่อเนื่อง
22. ครูอธิบายหลักการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A- โดยใช้วาล์วที่ปลายช่วงชัก
23. นักเรียนสังเกตผังวงจรและวิเคราะห์การทำงาน จากหนังสือหน้า 91
24. ครูอธิบายวงจร A+B+A-B- พร้อมแสดง Signal Flow Diagram
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ลำดับการทำงานและหาว่าวาล์วไหนควบคุมอะไร
26. ตัวแทนกลุ่มอธิบายการทำงานของวงจร
27. ครูยกตัวอย่างวงจร A+B+A-B- และ A+B+B-A- ให้เห็นความแตกต่าง
28. นักเรียนสรุปหลักการเลือกใช้วงจรแต่ละแบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
29. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
30. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 10-11 (การทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-, การทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-)
31. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาใบงานและวงจรที่กำหนดให้
32. นักเรียนร่วมกันเตรียมอุปกรณ์ตามรายการ
33. ครูสาธิตการติดตั้งและต่อวงจรขั้นตอนแรก
34. ครูเน้นย้ำการใช้วาล์ว Roller Trip ที่ทำงานในจังหวะเลื่อนกลับ
35. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 10-11 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
89
36. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนติดขัด
37. นักเรียนทดสอบวงจรและแก้ไขปัญหาที่พบ
38. ครูสรุปข้อผิดพลาดที่พบบ่อยและวิธีแก้ไข
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
39. ครูเตรียมวงจรที่มีข้อผิดพลาด 3 ชุด -
ชุดที่ 1 ต่อวาล์วผิดพอร์ต - -
ชุดที่ 2 ใช้วาล์วผิดประเภท (ใช้ Roller แทน Roller Trip)
ชุดที่ 3 กำหนดรหัสผิด
40. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ หมุนเวียนไปแก้ปัญหาแต่ละชุด
41. แต่ละกลุ่มต้องวิเคราะห์ปัญหา เขียนรายงานสั้น ๆ และแก้ไข
42. ครูสังเกตกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกัน
43. กลุ่มที่แก้ปัญหาได้อธิบายวิธีการแก้และเหตุผล
44. ครูและนักเรียนร่วมสรุปบทเรียนจากข้อผิดพลาด
45. ครูเน้นย้ำความสำคัญของความรอบคอบในการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
46. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
47. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 ที่ครูมอบหมาย
48. ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

49. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเอง หากมีคำตอบที่ผิดให้แก้ไขคำตอบให้ถูกต้อง
50. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
51. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
52. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
53. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
54. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
55. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
56. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 7/15, ชั่วโมงที่ 31–35/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูทบทวนวงจรควบคุมต่อเนื่องที่เรียนมา (A+B+A-B-) และถามปัญหา -
ถ้าขณะที่กระบอกสูบกำลังทำงาน มีคนไปกดวาล์วควบคุมตัวอื่นโดยไม่ตั้งใจ จะเกิดอะไรขึ้น
2. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและคาดการณ์ผลที่จะเกิด ตัวแทนแชร์ความคิด
3. ครูสาธิตด้วยวงจรจริง (หรือวิดีโอ) แสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อกดวาล์วผิดจังหวะ
4. นักเรียนสังเกตและสรุปว่าวงจรแบบเดิมยังไม่ปลอดภัยพอ
5. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงาน -
ระบบอัตโนมัติที่มีกระบอกสูบ 3-4 ตัวทำงานต่อเนื่อง ต้องการระบบที่ปลอดภัยกว่า
6. นักเรียนระดมความคิด ว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร
7. ครูแนะนำแนวคิด "การแยกสัญญาณควบคุม" เพื่อเพิ่มความปลอดภัย
8. ครูบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้
90
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
9. ครูอธิบายแนวคิด Cascade Control -
แยกลมออกเป็นหลายกลุ่ม ในแต่ละเวลาจะมีลมไหลในกลุ่มเดียวเท่านั้น
10. นักเรียนดูแผนภาพการแบ่งกลุ่ม ในหนังสือรูปที่ 5.17 และทำความเข้าใจกลไก
11. ครูสาธิตด้วย Cascade Valve จริง แสดงการทำงานของวาล์ว 5/2 ที่ต่อขนาน
12. นักเรียนสังเกตและจดบันทึก
13. ครูนำตัวอย่างการทำงาน A+B+B-A- จากหนังสือหน้า 100-103 มาวิเคราะห์ทีละขั้นตอน -
เขียน Signal Flow Diagram - - - -
แบ่งกลุ่มสัญญาณ (แสดงด้วยสีต่างกัน)
คำนวณจำนวน Cascade Valve = จำนวนกลุ่ม – 1
เขียนวงจรกำลัง
เขียนวงจรควบคุม
14. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน ฝึกแบ่งกลุ่มสัญญาณจากโจทย์ A+B+A-B-
15. ครูอธิบายแนวคิด Shift Register -
ใช้วาล์วควบคุมความดัน 3/2 ต่อกันเป็นชุด ทำงานเหมือนการส่งต่อสัญญาณ
16. นักเรียนดูแผนภาพ จากหนังสือรูปที่ 5.35 และเปรียบเทียบกับ Cascade

17. ครูสาธิตการทำงานด้วยอุปกรณ์จริง แสดงการส่งต่อสัญญาณทีละชุด
18. นักเรียนสังเกตความแตกต่าง -
Shift Register ใช้อุปกรณ์มากกว่าแต่สัญญาณไหลเร็วกว่า
19. ครูนำตัวอย่าง A+A-B+B- จากหนังสือหน้า 108-110 มาอธิบายทีละขั้นตอน
20. นักเรียนเปรียบเทียบวงจร Cascade กับ Shift Register ของโจทย์เดียวกัน
21. กลุ่มต่างๆ นำเสนอข้อดี-ข้อเสียที่พบ
22. ครูสรุปตารางเปรียบเทียบทั้งสองระบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
24. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 12-13
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาโจทย์และวางแผน
26. ครูเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัย และต้องมีชุดวาล์ว 3/2 เท่ากับจำนวนจังหวะการทำงาน
27. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที่ 12-13 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
28. ครูนำเสนอสถานการณ์จำลอง 3 กรณี -
กรณีที่ 1 ระบบคัดแยกสินค้า 3 ขนาด ใช้กระบอกสูบ 3 ตัว (A+B+C+A-B-C-) งบประมาณจำกัด - -
กรณีที่ 2 ระบบประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ 4 ขั้นตอน ต้องการความเร็วสูง
กรณีที่ 3 ระบบทดสอบความทนทาน 2 ขั้นตอน ต้องการความปลอดภัยสูงสุด
29. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ รับผิดชอบกรณีละ 1 กรณี
30. แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรใช้ Cascade หรือ Shift Register พร้อมเหตุผล
31. นักเรียนเขียนผัง Signal Flow Diagram และวาดวงจรคร่าวๆ
32. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้น
33. กลุ่มอื่นถามคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
34. ครูสรุปเกณฑ์การเลือกใช้
91 - -
Cascade งบน้อย, วงจรไม่ซับซ้อนเกินไป
Shift Register ต้องการความเร็ว, ความปลอดภัยสูง
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
35. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5 จาก QR Code
36. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
37. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
38. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
39. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
40. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
41. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
42. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป

43. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 8
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระสำคัญ
ไฮดรอลิกส์ (Hydraulics) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกโบราณ 2 คำ คือ คำว่า Hydor ซึ่งหมายถึง น้ำ และ Aulis หมายถึง ท่อ เมื่อนำ 2 คำมารวมกันจึงมีความหมายว่า การไหลของน้ำในท่อ ซึ่งต่อมามีการนำหลักการนี้ไปใช้กับของไหลอื่น ๆ เช่น น้ำมัน ก๊าซ จนในปัจจุบันได้มีการให้ความหมายของไฮดรอลิกส์ หมายถึง การไหลของของเหลวทุกชนิดที่ใช้เป็นตัวกลางในการส่งถายกำลังงานของของไหลให้เป็นกำลังงานทางกล ซึ่งส่วนมากของไหลจะเป็นน้ำมัน
การศึกษาระบบไฮดรอลิกส์จำเป็นที่จะต้องทราบหลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ อธิบายการทำงาน เลือกใช้อุปกรณ์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายหลักการทำงานและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน ข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
2. คำนวณหาค่าต่างๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายบล็อกไดอะแกรมและองค์ประกอบของระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. บอกข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายหลักการทำงานพื้นฐาน (แรง น้ำหนัก ความดัน งาน กำลัง) ของระบบไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาค่าระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาความเร็วของลูกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. คำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้
4. ใช้สูตรและหน่วยต่าง ๆ ในการคำนวณได้อย่างเหมาะสม
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. มีวินัยในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เรื่องหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเบื้องต้น ในงานอุตสาหกรรมได้ เช่น การเลือกขนาดปั๊ม การคำนวณกำลังมอเตอร์ หรือการออกแบบระบบไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

สาระการเรียนรู้

6.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์

6.1.1 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit)

105

6.1.2 การปรับค่าแรงบิดของอุปกรณ์ทำงาน (Torque Force Controller)

6.1.3 การควบคุมทิศทางของอุปกรณ์ทำงาน (Directional Control Valve)

6.1.4 การควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงาน (Velocity Speed Controller)

6.1.5 อุปกรณ์ทำงาน (Actuator)

6.2 ข้อดีและข้อด้วยของระบบไฮดรอลิกส์

6.2.1 ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์

6.2.2 ข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์

6.3 หลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์

6.3.1 แรง น้ำหนัก และสสาร (Force, Weight and Matter)

6.3.2 งานและกำลัง (Work and Power)

6.3.3 ความดัน (Pressure)

6.4 การคำนวณระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์

6.5 การหาความเร็วของลูกสูบ

6.6 กฎของอัตราการไหล

6.7 อัตราการไหลในปั๊มมอเตอร์และปั๊มไฮดรอลิกส์

6.8 การคำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36–40/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูฉายภาพหรือวิดีโอสั้น ๆ แสดงการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในชีวิตจริง เช่น รถขุดตักดิน แม่แรงยกรถ หรือเครื่องอัดไฮดรอลิกส์

2. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดว่าเคยเห็นอุปกรณ์ที่ใช้ระบบไฮดรอลิกส์ตรงไหนบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด - -

ทำไมแม่แรงเล็ก ๆ จึงยกรถหนัก 1,500 kg ได้

ทำไมระบบไฮดรอลิกส์จึงถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมมากมาย

4. นักเรียนแสดงความคิดเห็นและคาดเดาคำตอบ

5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาบทเรียนว่าวันนี้จะมาเรียนรู้หลักการทำงานและวิธีการคำนวณในระบบ ไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

ชุดต้นกำลัง

6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์พร้อมอธิบายองค์ประกอบ 5 ส่วนหลัก - - - - -

การควบคุมแรงบิด

การควบคุมทิศทาง

การควบคุมความเร็ว

อุปกรณ์ทำงาน
7. นักเรียนร่วมสังเกตและจดบันทึกหน้าที่ของแต่ละส่วน
8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์ (เช่น ควบคุมง่าย ส่งกำลังได้มาก มีการหล่อลื่นในตัว) และข้อด้อย (เช่น อุปกรณ์แพง มีน้ำหนักมาก อาจรั่วซึม)
9. นักเรียนยกตัวอย่างการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในประเภทต่าง ๆ (อุตสาหกรรม, ยานพาหนะ, โยธา และขนส่ง)
106
10. ครูอธิบายแนวคิดพื้นฐาน -
แรง น้ำหนัก สสาร งาน กำลัง และความดัน โดยใช้ตัวอย่างจากชีวิตประจำวัน
11. ครูนำเสนอหลักการของปาสกาล (Pascal"s Law) ด้วยรูปภาพเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ที่มีกระบอกสูบ 2 ขนาด
12. นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่าง F1
13. ครูแสดงสูตร P = F
A
A1
= F2
A2
และทำความเข้าใจว่าความดันกระจายเท่ากันทุกทิศทาง
และอธิบายหน่วยความดัน (Pa, bar, N/cm2)
14. นักเรียนตั้งคำถามและซักถามข้อสงสัย
15. ครูนำเสนอสูตรสำคัญ -
ความเร็วลูกสูบ V c = Q
A- - -
ความเร็วรอบมอเตอร์ V m = Q
Qm
อัตราการไหล Q = A × V หรือ Q = V × n
กำลังปั๊ม Power = Q × P
ηm×ηp
16. นักเรียนจดบันทึกสูตรและความหมายของตัวแปรแต่ละตัว
17. ครูยกตัวอย่างโจทย์ง่าย ๆ 1-2 ข้อและสาธิตวิธีการคำนวณ
18. นักเรียนสังเกตขั้นตอนการแทนค่าและการแปลงหน่วย
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
19. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 3
20. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
21. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
22. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

23. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม
24. ครูมอบหมายสถานการณ์จริง -
โรงงานต้องการระบบยกของหนัก 2,000 kg ขึ้นสูง 50 cm ภายในเวลา 10 วินาที จงช่วย
คำนวณ
ความดันที่ต้องการ (กำหนดพื้นที่ลูกสูบ)
อัตราการไหลของน้ำมันที่ต้องการ
กำลังของปั๊มที่เหมาะสม
25. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวางแผน กำหนดตัวแปร คำนวณ และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4 1
หน้า
26. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
27. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามหรือให้ข้อเสนอแนะ
28. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความสมเหตุสมผลของการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
29. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
30. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
31. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

32. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
33. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
34. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
35. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 6 เรื่อง หลักการทำงาน
ของระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 3
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 3
การประเมินตามเกณฑ์
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
งานที่มอบหมาย
เกณฑ์ผ่าน 70%
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36-40/75)
1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา
1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

รายละเอียด/กิจกรรม
1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

วันที่ 26 สิงหาคม 2569 สัปดาห์ที่ 15 จำนวน 15 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หน่วยที่ 1

รหัสวิชา 30100–1016 ชื่อวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สอนครั้งที่ 1

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สาระสำคัญ

อุตสาหกรรมในปัจจุบันและในอนาคตมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติแทนแรงงานคน ทำให้ระบบนิวเมติกส์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเครื่องจักรอัตโนมัติ เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยวิวัฒนาการจากระบบการทำงานง่ายๆ จากแบบธรรมดาสู่การทำงานอัตโนมัติ เช่น เบรกลมของรถไฟ การจับยึดชิ้นงาน สายพานลำเลียง และแขนกล (Robot) ในปัจจุบันได้มีการนำลมอัดมาใช้สำหรับงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ได้แก่ งานประกอบชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรม งานบรรจุหีบห่อ งานด้านกระบวนการ ผลิตอาหาร งานเชื่อมโลหะ งานขนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักเบา งานพิมพ์ และงานอื่น ๆ อีกมากมาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายหลักการและคำนวณหาค่าความดันการทำงานของระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับความหมายข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์

2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานและพื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์

3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับกฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความหมาย ข้อดี และข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์ได้

2. บอกหน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์ในระบบ SI ได้

3. อธิบายความสัมพันธ์ของความดัน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ได้

4. อธิบายกฎของปาสกาล กฎของบอยล์ และกฎของเกย์-ลูสแซกได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาค่าความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิจากกฎต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์ได้

2. แปลงหน่วยความดันและอุณหภูมิได้ถูกต้อง
3. วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณ
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านระบบควบคุม
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์ไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม เลือกใช้สูตรและกฎที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้
สาระการเรียนรู้
1.1 ความหมายของระบบนิวเมติกส์
33
1.2 ข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
1.2.1 ข้อดีของระบบนิวเมติกส์
1.2.2 ข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
1.3 หลักการพื้นฐานของระบบนิวเมติกส์
1.3.1 หน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์
1.3.2 กฎเบื้องต้นของระบบ นิวเมติกส์
1.4 พื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
1.4.1 ความดัน (Pressure)
1.4.2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
1.4.3 การส่งผ่านความดัน
1.5 กฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์
1.5.1 กฎของปาสกาล (Pascal’s Law)
1.5.2 กฎของบอยล์ (Boyle’s Law)
1.5.3 กฎของเกย์–ลูสแซก (Gay-Lussac’s Law)
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 1/15, ชั่วโมงที่ 1–5/75)
ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจก่อนจัดการเรียนรู้วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016
ในสัปดาห์ที่ 1 ก่อนทำการสอนในบทเรียนที่ 1 ครูได้ทำการปฐมนิเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียน
1. ครูอภิปรายถึงความจำเป็นในการเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 ในโครงสร้างของหลักสูตร ปวส. พ.ศ. 2567 ขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
2. ครูนำเสนอสื่อวิดีโอหรือภาพการใช้งานระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม (เบรกรถไฟ, แขนกล, สายพานลำเลียง)
3. นักเรียนรับชมสื่อและสังเกตการทำงานของระบบนิวเมติกส์
4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -

นักเรียนเคยสังเกตเห็นการใช้ลมอัดในชีวิตประจำวันหรือไม่ ตัวอย่างเช่นอะไรบ้าง
5. นักเรียนระดมความคิดและยกตัวอย่างการใช้ลมอัดที ่พบเห็น เช่น ปั ๊มลมจักรยาน, ลูกโป่งพอง,
เครื่องมือช่างที่ใช้ลม
6. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบลมอัด
7. ครูสรุปและเชื่อมโยงไปสู่หัวข้อการเรียนรู้ -
วันนี้เราจะมาศึกษาหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์กัน
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
8. ครูอธิบายความหมายของคำว่า "นิวเมติกส์" (Pneumatics) ว่ามาจากภาษากรีก Pneuma แปลว่า ลม
หายใจหรือลมพัด
9. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ -
ระบบการทำงานที ่นำลมอัดมาใช้เป็นตัวกลางในการควบคุมการส่งกำลัง เพื ่อทำให้เกิด การ
เคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน
10. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม
34
กลุ่มที่ 1 ค้นหาข้อดีของระบบนิวเมติกส์
กลุ่มที่ 2 ค้นหาข้อด้อย - -
11. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านเนื้อหาจากหนังสือ
12. นักเรียนสรุปและนำเสนอข้อมูลที่ได้
13. ครูเสริมเนื้อหาและจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อด้อยบนกระดาน
14. นักเรียนบันทึกตารางสรุปลงในสมุด
15. ครูนำเสนอตารางหน่วยวัดพื้นฐานในระบบ SI พร้อมอธิบายความสำคัญ
16. นักเรียนศึกษาตารางและจดบันทึกหน่วยวัดที่สำคัญ - - - -
ความยาว (m)
มวล (kg)
เวลา (s)
อุณหภูมิ (K)
17. ครูอธิบายความหมายของความดัน (Pressure) -
18. นักเรียนจดบันทึกสูตร P = F
A
อัตราส่วนระหว่างแรงที่กระทำตั้งฉากต่อพื้นที่
และหน่วยวัด Pa, bar, PSI, atm
19. ครูอธิบายความสัมพันธ์ของหน่วย - -
1 atm = 1 bar = 14.7 PSI = 1.013 bar
1 bar = 105 Pa
20. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ของหน่วยความดัน
21. ครูอธิบายประเภทของความดันพร้อมวาดแผนภูมิบนกระดาน -
ความดันบรรยากาศ (Patm) = 1 atm - - -

ความดันสัมบูรณ์ (Pabs)

ความดันเกจ (Pagt)

ความดันสุญญากาศ (Pvac)

22. นักเรียนวาดแผนภูมิความดันลงในสมุด

23. ครูอธิบายความสัมพันธ์ -

Pabs = Pagt + Patm

24. นักเรียนจดบันทึกสูตรและฝึกแปลงหน่วย

25. ครูยกตัวอย่างโจทย์ -

ถ้าความดันสัมบูรณ์มีค่า 30 PSI ความดันเกจมีค่าเท่าไร

26. นักเรียนช่วยกันคิดวิธีทำและคำนวณ -

Pagt

=

=

=

Pabs - Patm

30 - 14.7

15.3 PSI

27. ครูอธิบายหน่วยวัดอุณหภูมิ -

องศาเซลเซียส (°C) และเคลวิน (K)

28. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ -

Tabs = K + °C

และ 0°C = 273 K

35

29. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมบูรณ์ -

ความหนาแน่นของไอน้ำในอากาศ (g/m3)

30. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ

31. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมพัทธ์ -

อัตราส่วนร้อยละของความชื้นสัมบูรณ์ต่อปริมาณการอิ่มตัวของไอน้ำ

32. นักเรียนจดบันทึกสูตร -

RH (%) = (ความชื้นสัมบูรณ์

ปริมาณอิ่มตัว

) × 100%

33. ครูแสดงตารางที่ 1.2 ค่าปริมาณอิ่มตัวของไอน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ

34. นักเรียนศึกษาตารางและสังเกตความสัมพันธ์ -

เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณอิ่มตัวเพิ่มขึ้น

35. ครูยกตัวอย่างที่ 1.3 -

อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 70% ที่อุณหภูมิ 35°C จงคำนวณหาความหนาแน่นของไอน้ำ

36. นักเรียนร่วมกันคิดวิธีทำและคำนวณ
37. ครูสรุปวิธีทำและเฉลยคำตอบ = 27.65 g/m³
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
38. ครูอธิบายกฎของปาสกาล,กฎของบอยล์ และ กฎของเกย์-ลูสแซก
39. นักเรียนฟังครูอธิบายและนักเรียนจดบันทึกสูตร
40. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 1
41. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
42. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
43. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
44. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงานอุตสาหกรรม -
โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต้องการติดตั้งระบบลมอัดสำหรับกระบอกสูบที่ใช้ยกชิ้นงานหนัก
500 kg
45. นักเรียนฟังสถานการณ์และจดบันทึกข้อมูลสำคัญ
46. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 คน และมอบหมายงาน -
ออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นสำหรับสถานการณ์นี้
47. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดและวางแผนการทำงาน
48. ครูแนะนำประเด็นที่ต้องพิจารณา -
ความดันลมอัดที่เหมาะสม - - -
ขนาดกระบอกสูบที่ต้องใช้
ปริมาตรลมอัดที่ต้องการ
ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น (เช่น ความชื้น, ความดันตก)
49. นักเรียนร่วมกันคำนวณและออกแบบระบบ
50. นักเรียนวาดแผนภาพและเขียนรายละเอียดลงในกระดาษ
51. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน
52. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น
53. ครูให้ข้อเสนอแนะและชี้ให้เห็นจุดเด่นจุดด้อยของแต่ละกลุ่ม
36
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
54. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 1
55. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเองและบันทึกคะแนน
56. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
57. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
58. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญทั้งหมด -
ระบบนิวเมติกส์ใช้ลมอัดเป็นตัวกลาง - - - -
ความดันมีหลายประเภท ต้องแปลงหน่วยให้ถูกต้อง
กฎของปาสกาล การถ่ายเทความดัน

กฎของบอยล์ ความสัมพันธ์ของความดันและปริมาตร
กฎของเกย์-ลูสแซก ความสัมพันธ์ของความดันและอุณหภูมิ
59. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
60. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
61. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 1 เรื่อง หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 1
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 1
ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด
การประเมินตามเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจแบบทดสอบ
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
เกณฑ์ผ่าน 70%

งานที่มอบหมาย

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์

สาระสำคัญ

อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายอย่างร่วมกัน ทำงานเป็นระบบนิวเมติกส์ ซึ่งใน บทเรียนนี้จะกล่าวถึงเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์ (Air Compressor) ในระบบนิวเมติกส์ ทำหน้าที่ผลิตลมอัดในระบบจ่ายลมอัด โดยมีวาล์วเป็นอุปกรณ์ให้สัญญาณและอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ในระบบนิวเมติกส์ที่ทำงานร่วมกันหรือที่เรียกว่า วงจรนิวเมติกส์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการทำงานของเครื่องอัดอากาศและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเลือกและควบคุมเครื่องอัดอากาศ
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพและการบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแต่ละชนิดได้ถูกต้อง
2. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้ครบถ้วน
3. อธิบายวิธีการเลือกและติดตั้งท่อส่งลมอัดได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
4. อธิบายหน้าที่ของถังเก็บลมอัดในระบบจ่ายลมได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้อย่างถูกวิธี
2. เลือกขนาดท่อส่งลมที่เหมาะสมจากตารางและกราฟได้
3. ติดตั้งและปรับตั้งอุปกรณ์ในระบบจ่ายลมอัดได้อย่างถูกต้องปลอดภัย
4. วัดและอ่านค่าความดันในระบบได้ถูกต้อง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานกับระบบลมอัดแรงดันสูง
2. ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่
3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
4. มีวินัยและปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบจ่ายลมอัดและแก้ไขเบื้องต้น ออกแบบระบบจ่ายลมอัดเบื้องต้นตามความต้องการใช้งาน และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์ในงานจริง

สาระการเรียนรู้

2.1 เครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์

2.2 การเลือกเครื่องอัดอากาศ

2.3 ชนิดของเครื่องอัดอากาศ

42

2.3.1 เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก (Piston Compressor)

2.3.2 เครื่องอัดอากาศแบบหมุน (Rotary Compressor)

2.3.3 เครื่องอัดอากาศแบบกระแสอากาศ (Centrifugal Compressor)

2.4 การควบคุมเครื่องอัดอากาศ

2.4.1 การควบคุมแบบเปิด-ปิด (On-Off Control)

2.4.2 การควบคุมแบบระบายอากาศ (Unloading Regulation Control)

2.5 การควบคุมคุณภาพลมอัด

2.6 การบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด

2.6.1 ชุดกรองลมอัด

2.6.2 เกจวัดความดัน

2.6.3 ชุดผสมละอองน้ำมันหล่อลื่น

2.7 ถังเก็บลมอัด

2.8 การติดตั้งท่อส่งลม

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 2/15, ชั่วโมงที่ 6–10/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูเปิดวีดีโอแสดงระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม

2. นักเรียนสังเกตและจดบันทึกอุปกรณ์ที่เห็นจากวีดีโอ

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -

จากที่ดูวีดีโอ มีอุปกรณ์อะไรบ้างที่เห็น

4. นักเรียนยกมือตอบและแสดงความคิดเห็น (เครื่องอัดอากาศ, ถังลม, ท่อ, วาล์ว)

5. ครู ถามต่อ -

ถ้าเครื่องอัดอากาศเสีย ระบบจะทำงานได้หรือไม่ เพราะอะไร

6. นักเรียนร่วมระดมความคิดและอภิปราย

7. ครูเชื่อมโยงกับบทเรียนเดิมและบอกวัตถุประสงค์การเรียนวันนี้

8. นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อยากรู้ในเบื้องต้น

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

9. ครูแสดงรูปเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชักชั้นเดียว (รูปที่ 2.3)

10. นักเรียนสังเกตภาพและบอกชื่อส่วนประกอบที่รู้จัก

11. ครูอธิบายหลักการทำงาน "จังหวะดูด" และ "จังหวะอัด" พร้อมชี้ภาพประกอบ

12. นักเรียนวาดแผนภาพลงในสมุดพร้อมเขียนคำอธิบาย

13. ครูถาม -

ถ้าต้องการความดันสูงกว่า 10 บาร์ ใช้แบบชั้นเดียวได้หรือไม่

14. นักเรียนตอบและแสดงเหตุผล
15. ครูแสดงรูปที่ 2.4 เครื่องอัดแบบ 2 ชั้น และอธิบายความแตกต่าง
16. นักเรียนเปรียบเทียบและจดบันทึก
17. ครูเขียนสูตรบนกระดาน Vcompressor = V × N × n และอธิบาย
18. นักเรียนจดสูตรและตัวอย่างการคำนวณ
43
19. ครูให้โจทย์ตัวอย่าง "ลูกสูบ ø80 mm, ระยะชัก 100 mm, 1,200 rpm, 2 ลูกสูบ หา Vth"
20. นักเรียนคำนวณและตรวจสอบคำตอบร่วมกัน
21. ครูแสดงตารางเปรียบเทียบชนิดของเครื่องอัด (แบบลูกสูบ, แบบแวน, แบบสกรู, แบบเซนทริฟูกัล)
22. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 คน อภิปราย -
สถานการณ์ใดควรใช้เครื่องอัดชนิดใด
23. ครูเดินดูและให้คำแนะนำแต่ละกลุ่ม
24. นักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน
25. ครูสรุปและเสริมเกี่ยวกับการเลือกเครื่องอัด
26. นักเรียนตั้งคำถามในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ
27. ครูนำชุด FRL ของจริงมาแสดง
28. นักเรียนสังเกตและสัมผัสอุปกรณ์ของจริง
29. ครูถามคำถาม -
ทำไมต้องกรองลมก่อนใช้งาน
30. นักเรียนแสดงความคิดเห็น (กำจัดสิ่งสกปรก, น้ำ, ป้องกันอุปกรณ์เสีย)
31. ครูอธิบายหลักการทำงานของชุดกรองลม พร้อมแผนภาพตัดขวาง (รูปที่ 2.17)
32. นักเรียนวาดภาพตัดขวางและระบุชื่อส่วนประกอบ
33. ครูถามคำถาม -
ถ้าความดันจากถังลมสูง 8 บาร์ แต่ต้องการใช้งาน 6 บาร์ จะทำอย่างไร
34. นักเรียนตอบคำถาม (ใช้วาล์วควบคุมความดัน)
35. ครูอธิบายหลักการทำงานของ Air Regulator (รูปที่ 2.18-2.19)
36. นักเรียนสังเกตการทำงานของสปริงและแผ่นไดอะแฟรม
37. ครูสาธิตการปรับความดันด้วย Air Regulator ของจริง
38. นักเรียนสังเกตเข็มเกจวัดเคลื่อนที่และอ่านค่า
39. ครูถามคำถาม -
ถ้าไม่มี Air Lubricator จะเกิดอะไรขึ้น
40. นักเรียนระดมความคิด (อุปกรณ์สึกหรอเร็ว, เกิดแรงเสียดทาน)
41. ครูอธิบายหลักการทำงานของคอคอด (Ventry) ในการดูดน้ำมันหล่อลื่น (รูปที่ 2.21-2.22)
42. นักเรียนจดบันทึกและวาดแผนภาพ
43. ครูแสดงตารางการบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด ต้องทำอะไรบ้างเป็นประจำ
44. นักเรียนอ่านและจดบันทึกขั้นตอนการบำรุงรักษา
45. ครูอธิบายการเลือกขนาดท่อจากกราฟ (รูปที่ 2.26) พร้อมสาธิตวิธีใช้

46. นักเรียนฝึกอ่านกราฟตามตัวอย่าง
47. ครูให้โจทย์ -
ท่อยาว 500 m, ใช้ลม 1,000 m³/hr, P=8 bar, ΔP=0.095 bar จงหาขนาดท่อ
48. นักเรียนฝึกหาคำตอบจากกราฟเป็นรายบุคคล
49. ครูตรวจสอบคำตอบและอธิบายข้อผิดพลาดที่พบ
50. นักเรียนแก้ไขและทำความเข้าใจ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
51. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 2
52. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
44
53. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
54. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
55. ครูยกกรณีศึกษา -
โรงงานแห่งหนึ่งมีปัญหาความดันลมไม่คงที่ จะแก้ไขอย่างไร
56. นักเรียนแบ่งกลุ่มอภิปรายและหาสาเหตุที่เป็นไปได้
57. ครูฟังความคิดเห็นและถามคำถามเพิ่ม -
ถ้าตรวจแล้วพบว่ามีน้ำมาก สาเหตุอาจเป็นอะไร
58. นักเรียนตอบคำถาม (ไม่มีการถ่ายน้ำทิ้ง, ชุดกรองชำรุด, ไม่มี Air Dryer)
59. ครูยกกรณีที่ 2 -
อุปกรณ์นิวเมติกส์เสียหายบ่อย แม้จะซ่อมบ่อยก็ยังมีปัญหา
60. นักเรียนวิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไข
61. ครูสรุปและอธิบายเสริม -
การแก้ปัญหาต้องหาสาเหตุที่แท้จริง ไม่ใช่แก้แบบชั่วคราว
62. นักเรียนจดบันทึกแนวทางการแก้ปัญหา
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
63. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 2
64. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
65. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
66. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
67. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
68. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
69. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
70. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 2 เรื่อง อุปกรณ์ในระบบ

นิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
45

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 2
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล นั่นคือ ลูกสูบ โดยอาศัยกำลังลมให้เกิดการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง หรือทำให้เกิดการหมุนรอบตัว หรือการแกว่งได้ เรียกอุปกรณ์นี้ว่า กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลม และอุปกรณ์ที่ทำให้กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลมเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกอุปกรณ์ชนิดนี้ว่า วาล์วควบคุม
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบลมแต่ละชนิด (ทางเดียว, สองทาง, มีเบาะลมกันกระแทก, มีก้านสูบสองข้าง) ได้ถูกต้อง

2. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ในแนวหมุน (กระบอกสูบโรตารี่และมอเตอร์ลม) ได้
3. บอกความหมายของสัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางและโครงสร้างการกำหนดโค้ดได้
4. อธิบายระบบการกำหนดโค้ดของวาล์วควบคุมได้ถูกต้อง
5. บอกความหมายของสัญลักษณ์การบังคับวาล์วแต่ละวิธีได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วแต่ละประเภทในระบบนิวเมติกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาแรงของกระบอกสูบจากข้อมูลที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. ติดตั้งและต่อวงจรนิวเมติกส์ตามแบบที่กำหนดได้
3. ทดสอบการทำงานของวงจรนิวเมติกส์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้
4. อ่านและวิเคราะห์สัญลักษณ์วาล์วในแบบวงจรนิวเมติกส์ได้
5. เลือกวาล์วที่เหมาะสมกับการใช้งานตามฟังก์ชันที่ต้องการได้
6. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวาล์วประเภทต่าง ๆ ในวงจรได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความรอบคอบและใส่ใจความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อนร่วมงาน
3. มีความรับผิดชอบในการดูแลอุปกรณ์และเก็บรักษาความสะอาดเรียบร้อย
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

สามารถเลือกใช้กระบอกสูบลมที่เหมาะสมกับงานต่าง ๆ ได้ เช่น งานที่ต้องการแรงสูง ช่วงชักยาว หรืองานที่มีการกระแทก วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเลือกใช้วาล์วที่เหมาะสมกับสถานการณ์จริงได้ เช่น งานที่ต้องการความปลอดภัยสูง (ใช้วาล์วลมคู่), งานที่ต้องการหน่วงเวลา (ใช้วาล์วตั้งเวลา) และนำความรู้เรื่อง การคำนวณแรงไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้
สาระการเรียนรู้
3.1 กระบอกสูบลมชนิดทำงานทางเดียว
3.2 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทาง
3.3 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทางแบบมีเบาะลมกันกระแทก
3.4 กระบอกสูบลมชนิดมีก้านสูบสองข้าง
3.5 อุปกรณ์ทำงานในแนวหมุนรอบแกนเพลา
3.5.1 กระบอกสูบโรตารี่ (Rotary Actuator)
3.5.2 มอเตอร์ลม (Air Motor)
3.6 การคำนวณหาแรงของกระบอกสูบ
3.7 สัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางการไหล
3.8 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม
3.9 การบังคับการเลื่อนวาล์วควบคุมทิศทาง
3.9.1 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กล้ามเนื้อ (Manual Actuation)
3.9.2 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กลไก
3.9.3 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ลมควบคุม

3.9.4 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ไฟฟ้า
3.9.5 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้วิธีแบบผสม
3.10 วาล์วในระบบนิวเมติกส์
3.10.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมอัด (Directional Control Valve: D.C.V.)
3.10.2 วาล์วควบคุมลมอัดไหลทางเดียว (Non-Return Valve)
3.10.3 วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลม (Flow Control Valve)
3.10.4 วาล์วควบคุมแรงดันลม (Pressure Control Valve)
3.10.5 วาล์วเปิด–ปิด (Shut-Off Valve)
3.10.6 วาล์วแบบผสม (Combination Valve)

ชื่อเรื่อง การเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื ้องต้น (Basic Pneumatic Control Circuit) นั ้น จะออกแบบและเขียนวงจรที ่แสดงสถานะพร้อมทำงาน (Normal Status) หรือสถานะปกติ คือ สถานะที ่ตำแหน่งของอุปกรณ์นิวเมติกส์อยู่ในตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในวงจรนิวเมติกส์ เพื่อให้ทราบถึงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ส่งสัญญาณแต่ละตัว จึงต้องกำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์และเขียนผังวงจรแสดงขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการกำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ตามมาตรฐานได้ถูกต้อง
2. บอกความหมายของโค้ดตัวเลข เช่น 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 0.1, 0.2 ได้
3. อธิบายหลักการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในผังวงจรตามแถวได้
4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวงจรควบคุมโดยตรง (Direct Control) และโดยอ้อม (Indirect Control) ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. กำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผังวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้นด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานได้สมบูรณ์
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและออกแบบวงจรที่เหมาะสมกับการใช้งานได้

4. ติดตั้งและทดสอบวงจรนิวเมติกส์ที่ออกแบบได้จริง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนดโค้ดและเขียนวงจร

2. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบอย่างเป็นระบบ

3. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มและดูแลอุปกรณ์

4. มีความอดทนในการแก้ไขปัญหาเมื่อวงจรไม่ทำงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

70

นำความรู้ เรื่องการกำหนดโคดและการเขียนผังวงจรไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมจริง เช่น ระบบยกเบ้าหลอมโลหะ ระบบปั๊มตราสินค้า หรือระบบควบคุมช่องระบายอากาศ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความประหยัดพลังงาน

สาระการเรียนรู้

4.1 การกำหนดโคดอุปกรณ์

4.2 การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น

4.2.1 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยตรง (Direct Control of a Single Acting Cylinder)

4.2.2 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยตรง (Direct Control of a Double Acting Cylinder)

4.2.3 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยอ้อม (Indirect Control of a Single Acting Cylinder)

4.2.4 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยอ้อม (Indirect Control of a Double Acting Cylinder)

4.2.5 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว

4.2.6 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทาง

4.2.7 วงจรการใช้วาล์วลมคู่ควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว

4.2.8 วงจรการใช้วาล์วเร่งระบายควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว

4.2.9 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับช้า

4.2.10 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรบค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า

4.2.11 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับเร็ว

4.2.12 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า

เร็ว

4.2.13 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกช้ากลับ

4.2.14 วงจรการใช้วาล์วตั้งเวลา

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง

สาระสำคัญ

การทำงานของวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องหรือแบบอัตโนมัติ เป็นการทำงานของกระบอกสูบหรืออุปกรณ์การทำงานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และทำงานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดวงจร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษรได้ถูกต้อง
2. ระบุความแตกต่างของอุปกรณ์ทำงานและอุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไขได้
3. อธิบายวิธีการเขียนผังการทำงานทั้ง 4 แบบได้ชัดเจน
4. บอกหลักการทำงานของวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องได้
5. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Cascade Control ได้ถูกต้อง
6. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Shift Register Control ได้ชัดเจน
7. เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของระบบควบคุม Cascade และ Shift Register ได้
8. อธิบายวิธีการแบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. กำหนดรหัสอุปกรณ์ด้วยตัวอักษรได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผัง Alphabetic Diagram แสดงลำดับการทำงานได้
3. เขียนผัง Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณได้
4. ออกแบบวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
5. ต่อวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องได้ถูกต้อง
6. ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของวงจรได้
7. แบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมตาม Signal Flow Diagram ได้ถูกต้อง
8. คำนวณจำนวนวาล์วควบคุม (Cascade Valve) ที่ต้องใช้ได้
9. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Cascade Control ได้
10. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Shift Register Control ได้
11. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานได้อย่างเป็นระบบ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการเขียนผังวงจร
2. มีความอดทนในการทดลองและแก้ไขปัญหา

3. มีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม

4. ตระหนักถึงความสำคัญของความถูกต้องในการออกแบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

เลือกใช้รูปแบบการควบคุมที่เหมาะสมกับลักษณะงาน วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาวงจรที่ไม่ทำงานปรับปรุงวงจรเดิมให้มีความปลอดภัยมากขึ้น และ ประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบอัตโนมัติที่ซับซ้อนได้

สาระการเรียนรู้

5.1 การกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษร

5.1.1 อุปกรณ์ทำงานหรืออุปกรณ์ให้กำลัง (Drive Element)

5.1.2 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

5.2 การเขียนผังการทำงานของวงจรนิวเมติกส์

5.2.1 แบบ Alphabetic Diagram

5.2.2 แบบ Motion Step Diagram

5.2.3 แบบ Motion Time Diagram

5.2.4 แบบ Signal Flow Diagram

5.3 การควบคุมแบบต่อเนื่อง

5.3.1 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนกลับเองโดยใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชัก

5.3.2 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนเข้าและเลื่อนออกโดยอัตโนมัติ

5.3.3 วงจรการใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชักไม่ต้องกดวาล์ว Start ค้างไว้ขณะลูกสูบทำงาน

5.3.4 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-B+B-

5.3.5 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-

5.3.6 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+B-A-

5.4 วงจรนิวเมติกส์แบบแยกสัญญาณควบคุม

5.4.1 หลักการควบคุมแบบ Cascade Control

5.4.2 ขั้นตอนในการออกแบบวงจรการควบคุมแบบ Cascade

5.5 วงจรแยกสัญญาณควบคุมแบบ Shift Register Control

5.5.1 หลักการควบคุมแบบ Shift Register Control (หรือ Backstein)

5.5.2 การทำงานของลูกสูบ A+A-B+B-

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 6/15, ชั่วโมงที่ 26–30/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูแสดงวิดีโอสั้นระบบอัตโนมัติในโรงงาน (สายพานลำเลียง, ระบบคีบจับ)

2. นักเรียนสังเกตและระบุลำดับการทำงานของกระบอกสูบที่เห็น

3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปราย -

กระบอกสูบแต่ละตัวทำงานอย่างไร -

ทำงานตามลำดับหรือไม่

4. ครูนำเสนอปัญหา

-

ถ้าเรามีกระบอกสูบ 2 ตัว ต้องการให้ทำงานตามลำดับ A ออก → A เข้า → B ออก → B เข้า จะต่อวงจรอย่างไร
5. นักเรียนช่วยกันระดมสมอง และ ลองวาดผังคร่าว ๆ
6. ตัวแทนนำเสนอความคิด
7. ครูสรุป -
วันนี้เราจะเรียนรู้วิธีเขียนผังและออกแบบวงจรที่ทำงานต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ
8. ครูอธิบายความสำคัญของการกำหนดรหัสและเขียนผังที่ถูกต้อง
9. นักเรียนตั้งคำถามข้อสงสัย
10. ครูบอกเป้าหมายการเรียนรู้วันนี้
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
การกำหนดรหัสอุปกรณ์
11. ครูอธิบายหลักการใช้ตัวอักษรกำหนดรหัส (A, B, C สำหรับกระบอกสูบ / a0, a1, b0, b1 สำหรับวาล์ว / +, - สำหรับทิศทาง)
12. นักเรียนจดบันทึกและดูตัวอย่างจากหนังสือ
13. ครูยกตัวอย่างวงจรจริงและให้นักเรียนช่วยกำหนดรหัส
14. นักเรียนฝึกกำหนดรหัสจากผังวงจรตัวอย่าง
15. ครูตรวจสอบความเข้าใจด้วยคำถามทบทวน
การเขียนผังการทำงาน 4 แบบ
16. ครูอธิบาย Alphabetic Diagram พร้อมยกตัวอย่าง (Start → A+ → B+ → A- → B- → End)
17. นักเรียนฝึกเขียนผัง Alphabetic Diagram จากโจทย์ง่าย ๆ
18. ครูอธิบาย Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณด้วยลูกศร
19. นักเรียนเปรียบเทียบ Alphabetic Diagram กับ Signal Flow Diagram
20. ครูแนะนำ Motion Step Diagram และ Motion Time Diagram แบบสั้น ๆ
21. นักเรียนดูตัวอย่างจากหนังสือหน้า 89-91 และสรุปความแตกต่าง
วงจรควบคุมแบบต่อเนื่อง
22. ครูอธิบายหลักการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A- โดยใช้วาล์วที่ปลายช่วงชัก
23. นักเรียนสังเกตผังวงจรและวิเคราะห์การทำงาน จากหนังสือหน้า 91
24. ครูอธิบายวงจร A+B+A-B- พร้อมแสดง Signal Flow Diagram
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ลำดับการทำงานและหาว่าวาล์วไหนควบคุมอะไร
26. ตัวแทนกลุ่มอธิบายการทำงานของวงจร
27. ครูยกตัวอย่างวงจร A+B+A-B- และ A+B+B-A- ให้เห็นความแตกต่าง
28. นักเรียนสรุปหลักการเลือกใช้วงจรแต่ละแบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
29. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
30. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 10-11 (การทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-, การทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-)

31. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาใบงานและวงจรที่กำหนดให้
32. นักเรียนร่วมกันเตรียมอุปกรณ์ตามรายการ
33. ครูสาธิตการติดตั้งและต่อวงจรขั้นตอนแรก
34. ครูเน้นย้ำการใช้วาล์ว Roller Trip ที่ทำงานในจังหวะเลื่อนกลับ
35. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 10-11 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
89
36. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนติดขัด
37. นักเรียนทดสอบวงจรและแก้ไขปัญหาที่พบ
38. ครูสรุปข้อผิดพลาดที่พบบ่อยและวิธีแก้ไข
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
39. ครูเตรียมวงจรที่มีข้อผิดพลาด 3 ชุด -
ชุดที่ 1 ต่อวาล์วผิดพอร์ต - -
ชุดที่ 2 ใช้วาล์วผิดประเภท (ใช้ Roller แทน Roller Trip)
ชุดที่ 3 กำหนดรหัสผิด
40. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ หมุนเวียนไปแก้ปัญหาแต่ละชุด
41. แต่ละกลุ่มต้องวิเคราะห์ปัญหา เขียนรายงานสั้น ๆ และแก้ไข
42. ครูสังเกตกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกัน
43. กลุ่มที่แก้ปัญหาได้อธิบายวิธีการแก้และเหตุผล
44. ครูและนักเรียนร่วมสรุปบทเรียนจากข้อผิดพลาด
45. ครูเน้นย้ำความสำคัญของความรอบคอบในการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
46. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
47. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 ที่ครูมอบหมาย
48. ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
49. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเอง หากมีคำตอบที่ผิดให้แก้ไขคำตอบให้ถูกต้อง
50. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
51. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
52. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
53. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
54. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
55. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
56. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 7/15, ชั่วโมงที่ 31–35/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูทบทวนวงจรควบคุมต่อเนื่องที่เรียนมา (A+B+A-B-) และถามปัญหา -
ถ้าขณะที่กระบอกสูบกำลังทำงาน มีคนไปกดวาล์วควบคุมตัวอื่นโดยไม่ตั้งใจ จะเกิดอะไรขึ้น

2. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและคาดการณ์ผลที่จะเกิด ตัวแทนแชร์ความคิด
3. ครูสาธิตด้วยวงจรจริง (หรือวิดีโอ) แสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อกดวาล์วผิดจังหวะ
4. นักเรียนสังเกตและสรุปว่าวงจรแบบเดิมยังไม่ปลอดภัยพอ
5. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงาน -
ระบบอัตโนมัติที่มีกระบอกสูบ 3-4 ตัวทำงานต่อเนื่อง ต้องการระบบที่ปลอดภัยกว่า
6. นักเรียนระดมความคิด ว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร
7. ครูแนะนำแนวคิด "การแยกสัญญาณควบคุม" เพื่อเพิ่มความปลอดภัย
8. ครูบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้
90
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
9. ครูอธิบายแนวคิด Cascade Control -
แยกลมออกเป็นหลายกลุ่ม ในแต่ละเวลาจะมีลมไหลในกลุ่มเดียวเท่านั้น
10. นักเรียนดูแผนภาพการแบ่งกลุ่ม ในหนังสือรูปที่ 5.17 และทำความเข้าใจกลไก
11. ครูสาธิตด้วย Cascade Valve จริง แสดงการทำงานของวาล์ว 5/2 ที่ต่อขนาน
12. นักเรียนสังเกตและจดบันทึก
13. ครูนำตัวอย่างการทำงาน A+B+B-A- จากหนังสือหน้า 100-103 มาวิเคราะห์ทีละขั้นตอน -
เขียน Signal Flow Diagram - - - -
แบ่งกลุ่มสัญญาณ (แสดงด้วยสีต่างกัน)
คำนวณจำนวน Cascade Valve = จำนวนกลุ่ม – 1
เขียนวงจรกำลัง
เขียนวงจรควบคุม
14. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน ฝึกแบ่งกลุ่มสัญญาณจากโจทย์ A+B+A-B-
15. ครูอธิบายแนวคิด Shift Register -
ใช้วาล์วควบคุมความดัน 3/2 ต่อกันเป็นชุด ทำงานเหมือนการส่งต่อสัญญาณ
16. นักเรียนดูแผนภาพ จากหนังสือรูปที่ 5.35 และเปรียบเทียบกับ Cascade
17. ครูสาธิตการทำงานด้วยอุปกรณ์จริง แสดงการส่งต่อสัญญาณทีละชุด
18. นักเรียนสังเกตความแตกต่าง -
Shift Register ใช้อุปกรณ์มากกว่าแต่สัญญาณไหลเร็วกว่า
19. ครูนำตัวอย่าง A+A-B+B- จากหนังสือหน้า 108-110 มาอธิบายทีละขั้นตอน
20. นักเรียนเปรียบเทียบวงจร Cascade กับ Shift Register ของโจทย์เดียวกัน
21. กลุ่มต่างๆ นำเสนอข้อดี-ข้อเสียที่พบ
22. ครูสรุปตารางเปรียบเทียบทั้งสองระบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
24. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 12-13
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาโจทย์และวางแผน
26. ครูเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัย และต้องมีชุดวาล์ว 3/2 เท่ากับจำนวนจังหวะการทำงาน

27. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที่ 12-13 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
28. ครูนำเสนอสถานการณ์จำลอง 3 กรณี -
กรณีที่ 1 ระบบคัดแยกสินค้า 3 ขนาด ใช้กระบอกสูบ 3 ตัว (A+B+C+A-B-C-) งบประมาณจำกัด - -
กรณีที่ 2 ระบบประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ 4 ขั้นตอน ต้องการความเร็วสูง
กรณีที่ 3 ระบบทดสอบความทนทาน 2 ขั้นตอน ต้องการความปลอดภัยสูงสุด
29. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ รับผิดชอบกรณีละ 1 กรณี
30. แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรใช้ Cascade หรือ Shift Register พร้อมเหตุผล
31. นักเรียนเขียนผัง Signal Flow Diagram และวาดวงจรคร่าวๆ
32. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้น
33. กลุ่มอื่นถามคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
34. ครูสรุปเกณฑ์การเลือกใช้
91 - -
Cascade งบน้อย, วงจรไม่ซับซ้อนเกินไป
Shift Register ต้องการความเร็ว, ความปลอดภัยสูง
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
35. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5 จาก QR Code
36. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
37. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
38. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
39. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
40. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
41. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
42. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
43. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 8
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระสำคัญ
ไฮดรอลิกส์ (Hydraulics) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกโบราณ 2 คำ คือ คำว่า Hydor ซึ่งหมายถึง น้ำ และ Aulis หมายถึง ท่อ เมื่อนำ 2 คำมารวมกันจึงมีความหมายว่า การไหลของน้ำในท่อ ซึ่งต่อมามีการนำหลักการนี้ไปใช้กับของไหลอื่น ๆ เช่น น้ำมัน ก๊าซ จนในปัจจุบันได้มีการให้ความหมายของไฮดรอลิกส์ หมายถึง การไหลของของเหลวทุกชนิดที่ใช้เป็นตัวกลางในการส่งถ่ายกำลังงานของของไหลให้เป็นกำลังงานทางกล ซึ่งส่วนมากของไหลจะเป็นน้ำมัน

การศึกษาระบบไฮดรอลิกส์จำเป็นที่จะต้องทราบหลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ อธิบายการทำงาน เลือกใช้อุปกรณ์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายหลักการทำงานและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน ข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
2. คำนวณหาค่าต่างๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายบล็อกไดอะแกรมและองค์ประกอบของระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. บอกข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายหลักการทำงานพื้นฐาน (แรง น้ำหนัก ความดัน งาน กำลัง) ของระบบไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาค่าระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาความเร็วของลูกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. คำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้
4. ใช้สูตรและหน่วยต่าง ๆ ในการคำนวณได้อย่างเหมาะสม

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. มีวินัยในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเบื้องต้น ในงานอุตสาหกรรมได้ เช่น การเลือกขนาดปั๊ม การคำนวณกำลังมอเตอร์ หรือการออกแบบระบบไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

สาระการเรียนรู้

6.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์

6.1.1 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit)

6.1.2 การปรับค่าแรงบิดของอุปกรณ์ทำงาน (Torque Force Controller)

6.1.3 การควบคุมทิศทางของอุปกรณ์ทำงาน (Directional Control Valve)

6.1.4 การควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงาน (Velocity Speed Controller)

6.1.5 อุปกรณ์ทำงาน (Actuator)

6.2 ข้อดีและข้อด้วยของระบบไฮดรอลิกส์

6.2.1 ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์

6.2.2 ข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์

6.3 หลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์

6.3.1 แรง น้ำหนัก และสสาร (Force, Weight and Matter)

6.3.2 งานและกำลัง (Work and Power)

6.3.3 ความดัน (Pressure)

6.4 การคำนวณระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์

6.5 การหาความเร็วของลูกสูบ

6.6 กฎของอัตราการไหล

6.7 อัตราการไหลในปั๊มมอเตอร์และปั๊มไฮดรอลิกส์

6.8 การคำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36–40/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูฉายภาพหรือวิดีโอสั้น ๆ แสดงการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในชีวิตจริง เช่น รถขุดตักดิน แม่แรงยกรถ หรือเครื่องอัดไฮดรอลิกส์

2. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดว่าเคยเห็นอุปกรณ์ที่ใช้ระบบไฮดรอลิกส์ตรงไหนบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด - -

ทำไมแม่แรงเล็ก ๆ จึงยกรถหนัก 1,500 kg ได้

ทำไมระบบไฮดรอลิกส์จึงถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมมากมาย

4. นักเรียนแสดงความคิดเห็นและคาดเดาคำตอบ

5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาบทเรียนว่าวันนี้จะมาเรียนรู้หลักการทำงานและวิธีการคำนวณในระบบ ไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

ชุดต้นกำลัง

6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์พร้อมอธิบายองค์ประกอบ 5 ส่วนหลัก - - - - -

การควบคุมแรงบิด

การควบคุมทิศทาง

การควบคุมความเร็ว

อุปกรณ์ทำงาน

7. นักเรียนร่วมสังเกตและจดบันทึกหน้าที่ของแต่ละส่วน

8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์ (เช่น ควบคุมง่าย ส่งกำลังได้มาก มีการหล่อลื่นในตัว) และข้อด้อย (เช่น อุปกรณ์แพง มีน้ำหนักมาก อาจรั่วซึม)

9. นักเรียนยกตัวอย่างการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในประเภทต่าง ๆ (อุตสาหกรรม, ยานพาหนะ, โยธา และขนส่ง)

10. ครูอธิบายแนวคิดพื้นฐาน -

แรง น้ำหนัก สสาร งาน กำลัง และความดัน โดยใช้ตัวอย่างจากชีวิตประจำวัน

11. ครูนำเสนอหลักการของปาสกาล (Pascal"s Law) ด้วยรูปภาพเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ที่มีกระบอกสูบ 2 ขนาด

12. นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่าง F1

13. ครูแสดงสูตร P = F

A

A1

= F2

A2

และทำความเข้าใจว่าความดันกระจายเท่ากันทุกทิศทาง

และอธิบายหน่วยความดัน (Pa, bar, N/cm2)

14. นักเรียนตั้งคำถามและซักถามข้อสงสัย

15. ครูนำเสนอสูตรสำคัญ -

ความเร็วลูกสูบ V c = Q

A- - -

ความเร็วรอบมอเตอร์ V m = Q

Qm

อัตราการไหล Q = A × V หรือ Q = V × n

กำลังปั๊ม Power = Q × P

ηm×ηp

16. นักเรียนจดบันทึกสูตรและความหมายของตัวแปรแต่ละตัว

17. ครูยกตัวอย่างโจทย์ง่าย ๆ 1-2 ข้อและสาธิตวิธีการคำนวณ

18. นักเรียนสังเกตขั้นตอนการแทนค่าและการแปลงหน่วย

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

19. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 3

20. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ

21. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์

22. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

23. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม

24. ครูมอบหมายสถานการณ์จริง -

โรงงานต้องการระบบยกของหนัก 2,000 kg ขึ้นสูง 50 cm ภายในเวลา 10 วินาที จงช่วย

คำนวณ

ความดันที่ต้องการ (กำหนดพื้นที่ลูกสูบ)

อัตราการไหลของน้ำมันที่ต้องการ

กำลังของปั๊มที่เหมาะสม

25. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวางแผน กำหนดตัวแปร คำนวณ และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4 1

หน้า

26. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

27. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามหรือให้ข้อเสนอแนะ

28. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความสมเหตุสมผลของการออกแบบ

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
29. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
30. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
31. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
107
32. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
33. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
34. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
35. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 6 เรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 3
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 3
การประเมินตามเกณฑ์
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%

สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
งานที่มอบหมาย
เกณฑ์ผ่าน 70%
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย
108

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36-40/75)
1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา
1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

รายละเอียด/กิจกรรม
1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

วันที่ 26 สิงหาคม 2569 สัปดาห์ที่ 15 จำนวน 15 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :
หน่วยที่ 1
รหัสวิชา 30100–1016 ชื่อวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สอนครั้งที่ 1

ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุตสาหกรรมในปัจจุบันและในอนาคตมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติแทนแรงงานคน ทำให้ระบบนิวเมติกส์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเครื่องจักรอัตโนมัติ เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยวิวัฒนาการจากระบบการทำงานง่ายๆ จากแบบธรรมดาสู่การทำงานอัตโนมัติ เช่น เบรกลมของรถไฟ การจับยึดชิ้นงาน สายพานลำเลียง และแขนกล (Robot) ในปัจจุบันได้มีการนำลมอัดมาใช้สำหรับงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ได้แก่ งานประกอบชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรม งานบรรจุหีบห่อ งานด้านกระบวนการ ผลิตอาหาร งานเชื่อมโลหะ งานขนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักเบา งานพิมพ์ และงานอื่น ๆ อีกมากมาย
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายหลักการและคำนวณหาค่าความดันการทำงานของระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับความหมายข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานและพื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับกฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายความหมาย ข้อดี และข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์ได้
2. บอกหน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์ในระบบ SI ได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ของความดัน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ได้
4. อธิบายกฎของปาสกาล กฎของบอยล์ และกฎของเกย์-ลูสแซกได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาค่าความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิจากกฎต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์ได้
2. แปลงหน่วยความดันและอุณหภูมิได้ถูกต้อง
3. วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณ
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านระบบควบคุม
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์ไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม เลือกใช้สูตรและกฎที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้
สาระการเรียนรู้
1.1 ความหมายของระบบนิวเมติกส์

1.2 ข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์

1.2.1 ข้อดีของระบบนิวเมติกส์

1.2.2 ข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์

1.3 หลักการพื้นฐานของระบบนิวเมติกส์

1.3.1 หน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์

1.3.2 กฎเบื้องต้นของระบบ นิวเมติกส์

1.4 พื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์

1.4.1 ความดัน (Pressure)

1.4.2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

1.4.3 การส่งผ่านความดัน

1.5 กฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์

1.5.1 กฎของปาสกาล (Pascal’s Law)

1.5.2 กฎของบอยล์ (Boyle’s Law)

1.5.3 กฎของเกย์–ลูสแซก (Gay-Lussac’s Law)

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 1/15, ชั่วโมงที่ 1–5/75)

ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจก่อนจัดการเรียนรู้วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016

ในสัปดาห์ที ่ 1 ก่อนทำการสอนในบทเรียนที ่ 1 ครูได้ทำการปฐมนิเทศเกี ่ยวกับการจัดการเรียนรู้ วิชานิวเม ติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียน

1. ครูอภิปรายถึงความจำเป็นในการเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 ในโครงสร้างของ หลักสูตร ปวส. พ.ศ. 2567 ขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

2. ครูนำเสนอสื ่อวิดีโอหรือภาพการใช้งานระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม (เบรกรถไฟ, แขนกล, สายพานลำเลียง)

3. นักเรียนรับชมสื่อและสังเกตการทำงานของระบบนิวเมติกส์

4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -

นักเรียนเคยสังเกตเห็นการใช้ลมอัดในชีวิตประจำวันหรือไม่ ตัวอย่างเช่นอะไรบ้าง

5. นักเรียนระดมความคิดและยกตัวอย่างการใช้ลมอัดที ่พบเห็น เช่น ปั ๊มลมจักรยาน, ลูกโป่งพอง, เครื่องมือช่างที่ใช้ลม

6. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบลมอัด

7. ครูสรุปและเชื่อมโยงไปสู่หัวข้อการเรียนรู้ -

วันนี้เราจะมาศึกษาหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์กัน

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

8. ครูอธิบายความหมายของคำว่า "นิวเมติกส์" (Pneumatics) ว่ามาจากภาษากรีก Pneuma แปลว่า ลม หายใจหรือลมพัด

9. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ -

ระบบการทำงานที ่นำลมอัดมาใช้เป็นตัวกลางในการควบคุมการส่งกำลัง เพื ่อทำให้เกิด การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน

10. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม

34

กลุ่มที่ 1 ค้นหาข้อดีของระบบนิวเมติกส์

กลุ่มที่ 2 ค้นหาข้อด้อย - -

11. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านเนื้อหาจากหนังสือ

12. นักเรียนสรุปและนำเสนอข้อมูลที่ได้

13. ครูเสริมเนื้อหาและจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อด้อยบนกระดาน

14. นักเรียนบันทึกตารางสรุปลงในสมุด

15. ครูนำเสนอตารางหน่วยวัดพื้นฐานในระบบ SI พร้อมอธิบายความสำคัญ

16. นักเรียนศึกษาตารางและจดบันทึกหน่วยวัดที่สำคัญ - - - -

ความยาว (m)

มวล (kg)

เวลา (s)

อุณหภูมิ (K)

17. ครูอธิบายความหมายของความดัน (Pressure) -

18. นักเรียนจดบันทึกสูตร P = F

A

อัตราส่วนระหว่างแรงที่กระทำตั้งฉากต่อพื้นที่

และหน่วยวัด Pa, bar, PSI, atm

19. ครูอธิบายความสัมพันธ์ของหน่วย - -

1 atm = 1 bar = 14.7 PSI = 1.013 bar

1 bar = 105 Pa

20. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ของหน่วยความดัน

21. ครูอธิบายประเภทของความดันพร้อมวาดแผนภูมิบนกระดาน -

ความดันบรรยากาศ (Patm) = 1 atm - - -

ความดันสัมบูรณ์ (Pabs)

ความดันเกจ (Pagt)

ความดันสุญญากาศ (Pvac)

22. นักเรียนวาดแผนภูมิความดันลงในสมุด

23. ครูอธิบายความสัมพันธ์ -

Pabs = Pagt + Patm

24. นักเรียนจดบันทึกสูตรและฝึกแปลงหน่วย

25. ครูยกตัวอย่างโจทย์ -

ถ้าความดันสัมบูรณ์มีค่า 30 PSI ความดันเกจมีค่าเท่าไร

26. นักเรียนช่วยกันคิดวิธีทำและคำนวณ -

Pagt

=

=

=

Pabs - Patm

30 - 14.7

15.3 PSI

27. ครูอธิบายหน่วยวัดอุณหภูมิ -

องศาเซลเซียส (°C) และเคลวิน (K)

28. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ -

Tabs = K + °C

และ 0°C = 273 K

35

29. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมบูรณ์ -

ความหนาแน่นของไอน้ำในอากาศ (g/m3)

30. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ

31. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมพัทธ์ -

อัตราส่วนร้อยละของความชื้นสัมบูรณ์ต่อปริมาณการอิ่มตัวของไอน้ำ

32. นักเรียนจดบันทึกสูตร -

RH (%) = (ความชื้นสัมบูรณ์

ปริมาณอิ่มตัว

) × 100%

33. ครูแสดงตารางที่ 1.2 ค่าปริมาณอิ่มตัวของไอน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ

34. นักเรียนศึกษาตารางและสังเกตความสัมพันธ์ -

เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณอิ่มตัวเพิ่มขึ้น

35. ครูยกตัวอย่างที่ 1.3 -

อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 70% ที่อุณหภูมิ 35°C จงคำนวณหาความหนาแน่นของไอน้ำ

36. นักเรียนร่วมกันคิดวิธีทำและคำนวณ

37. ครูสรุปวิธีทำและเฉลยคำตอบ = 27.65 g/m³

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

38. ครูอธิบายกฎของปาสกาล,กฎของบอยล์ และ กฎของเกย์-ลูสแซก

39. นักเรียนฟังครูอธิบายและนักเรียนจดบันทึกสูตร

40. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 1

41. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ

42. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์

43. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

44. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงานอุตสาหกรรม -

โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต้องการติดตั้งระบบลมอัดสำหรับกระบอกสูบที่ใช้ยกชิ้นงานหนัก

500 kg
45. นักเรียนฟังสถานการณ์และจดบันทึกข้อมูลสำคัญ
46. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 คน และมอบหมายงาน -
ออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นสำหรับสถานการณ์นี้
47. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดและวางแผนการทำงาน
48. ครูแนะนำประเด็นที่ต้องพิจารณา -
ความดันลมอัดที่เหมาะสม - - -
ขนาดกระบอกสูบที่ต้องใช้
ปริมาตรลมอัดที่ต้องการ
ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น (เช่น ความชื้น, ความดันตก)
49. นักเรียนร่วมกันคำนวณและออกแบบระบบ
50. นักเรียนวาดแผนภาพและเขียนรายละเอียดลงในกระดาษ
51. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน
52. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น
53. ครูให้ข้อเสนอแนะและชี้ให้เห็นจุดเด่นจุดด้อยของแต่ละกลุ่ม

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
54. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 1
55. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเองและบันทึกคะแนน
56. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
57. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
58. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญทั้งหมด -
ระบบนิวเมติกส์ใช้ลมอัดเป็นตัวกลาง - - - -
ความดันมีหลายประเภท ต้องแปลงหน่วยให้ถูกต้อง
กฎของปาสกาล การถ่ายเทความดัน
กฎของบอยล์ ความสัมพันธ์ของความดันและปริมาตร
กฎของเกย์-ลูสแซก ความสัมพันธ์ของความดันและอุณหภูมิ
59. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
60. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
61. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 1 เรื่อง หลักการทำงาน
ของระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -

สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 1
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 1
ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด
การประเมินตามเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจแบบทดสอบ
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
เกณฑ์ผ่าน 70%
37

งานที่มอบหมาย
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายอย่างร่วมกัน ทำงานเป็นระบบนิวเมติกส์ ซึ่งใน
บทเรียนนี้จะกล่าวถึงเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์ (Air Compressor) ในระบบนิวเมติกส์ ทำหน้าที่ผลิตลม
อัดในระบบจ่ายลมอัด โดยมีวาล์วเป็นอุปกรณ์ให้สัญญาณและอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ในระบบนิวเมติกส์ที่
ทำงานร่วมกันหรือที่เรียกว่า วงจรนิวเมติกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการทำงานของเครื่องอัดอากาศและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเลือกและควบคุมเครื่องอัดอากาศ
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพและการบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแต่ละชนิดได้ถูกต้อง
2. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้ครบถ้วน
3. อธิบายวิธีการเลือกและติดตั้งท่อส่งลมอัดได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
4. อธิบายหน้าที่ของถังเก็บลมอัดในระบบจ่ายลมได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้อย่างถูกวิธี
2. เลือกขนาดท่อส่งลมที่เหมาะสมจากตารางและกราฟได้
3. ติดตั้งและปรับตั้งอุปกรณ์ในระบบจ่ายลมอัดได้อย่างถูกต้องปลอดภัย
4. วัดและอ่านค่าความดันในระบบได้ถูกต้อง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานกับระบบลมอัดแรงดันสูง
2. ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่
3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
4. มีวินัยและปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบจ่ายลมอัดและแก้ไขเบื้องต้น ออกแบบระบบจ่ายลมอัดเบื้องต้นตามความต้องการใช้งาน และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์ในงานจริง

สาระการเรียนรู้

2.1 เครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์

2.2 การเลือกเครื่องอัดอากาศ

2.3 ชนิดของเครื่องอัดอากาศ

2.3.1 เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก (Piston Compressor)

2.3.2 เครื่องอัดอากาศแบบหมุน (Rotary Compressor)

2.3.3 เครื่องอัดอากาศแบบกระแสอากาศ (Centrifugal Compressor)

2.4 การควบคุมเครื่องอัดอากาศ

2.4.1 การควบคุมแบบเปิด-ปิด (On-Off Control)

2.4.2 การควบคุมแบบระบายอากาศ (Unloading Regulation Control)

2.5 การควบคุมคุณภาพลมอัด

2.6 การบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด

2.6.1 ชุดกรองลมอัด

2.6.2 เกจวัดความดัน

2.6.3 ชุดผสมละอองน้ำมันหล่อลื่น

2.7 ถังเก็บลมอัด

2.8 การติดตั้งท่อส่งลม

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 2/15, ชั่วโมงที่ 6–10/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูเปิดวีดีโอแสดงระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม

2. นักเรียนสังเกตและจดบันทึกอุปกรณ์ที่เห็นจากวีดีโอ

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -

จากที่ดูวีดิโอ มีอุปกรณ์อะไรบ้างที่เห็น

4. นักเรียนยกมือตอบและแสดงความคิดเห็น (เครื่องอัดอากาศ, ถังลม, ท่อ, วาล์ว)

5. ครู ถามต่อ -

ถ้าเครื่องอัดอากาศเสีย ระบบจะทำงานได้หรือไม่ เพราะอะไร

6. นักเรียนร่วมระดมความคิดและอภิปราย

7. ครูเชื่อมโยงกับบทเรียนเดิมและบอกวัตถุประสงค์การเรียนวันนี้

8. นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อยากรู้ในเบื้องต้น

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

9. ครูแสดงรูปเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชักชั้นเดียว (รูปที่ 2.3)

10. นักเรียนสังเกตภาพและบอกชื่อส่วนประกอบที่รู้จัก

11. ครูอธิบายหลักการทำงาน "จังหวะดูด" และ "จังหวะอัด" พร้อมชี้ภาพประกอบ

12. นักเรียนวาดแผนภาพลงในสมุดพร้อมเขียนคำอธิบาย

13. ครูถาม -

ถ้าต้องการความดันสูงกว่า 10 บาร์ ใช้แบบชั้นเดียวได้หรือไม่

14. นักเรียนตอบและแสดงเหตุผล

15. ครูแสดงรูปที่ 2.4 เครื่องอัดแบบ 2 ชั้น และอธิบายความแตกต่าง

16. นักเรียนเปรียบเทียบและจดบันทึก

17. ครูเขียนสูตรบนกระดาน Vcompressor = V × N × n และอธิบาย

18. นักเรียนจดสูตรและตัวอย่างการคำนวณ

19. ครูให้โจทย์ตัวอย่าง "ลูกสูบ ø80 mm, ระยะชัก 100 mm, 1,200 rpm, 2 ลูกสูบ หา Vth"

20. นักเรียนคำนวณและตรวจสอบคำตอบร่วมกัน

21. ครูแสดงตารางเปรียบเทียบชนิดของเครื่องอัด (แบบลูกสูบ, แบบแวน, แบบสกรู, แบบเซนทริฟูกัล)

22. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 คน อภิปราย -

สถานการณ์ใดควรใช้เครื่องอัดชนิดใด

23. ครูเดินดูและให้คำแนะนำแต่ละกลุ่ม

24. นักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน
25. ครูสรุปและเสริมเกี่ยวกับการเลือกเครื่องอัด
26. นักเรียนตั้งคำถามในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ
27. ครูนำชุด FRL ของจริงมาแสดง
28. นักเรียนสังเกตและสัมผัสอุปกรณ์ของจริง
29. ครูถามคำถาม -
ทำไมต้องกรองลมก่อนใช้งาน
30. นักเรียนแสดงความคิดเห็น (กำจัดสิ่งสกปรก, น้ำ, ป้องกันอุปกรณ์เสีย)
31. ครูอธิบายหลักการทำงานของชุดกรองลม พร้อมแผนภาพตัดขวาง (รูปที่ 2.17)
32. นักเรียนวาดภาพตัดขวางและระบุชื่อส่วนประกอบ
33. ครูถามคำถาม -
ถ้าความดันจากถังลมสูง 8 บาร์ แต่ต้องการใช้งาน 6 บาร์ จะทำอย่างไร
34. นักเรียนตอบคำถาม (ใช้วาล์วควบคุมความดัน)
35. ครูอธิบายหลักการทำงานของ Air Regulator (รูปที่ 2.18-2.19)
36. นักเรียนสังเกตการทำงานของสปริงและแผ่นไดอะแฟรม
37. ครูสาธิตการปรับความดันด้วย Air Regulator ของจริง
38. นักเรียนสังเกตเข็มเกจวัดเคลื่อนที่และอ่านค่า
39. ครูถามคำถาม -
ถ้าไม่มี Air Lubricator จะเกิดอะไรขึ้น
40. นักเรียนระดมความคิด (อุปกรณ์สึกหรอเร็ว, เกิดแรงเสียดทาน)
41. ครูอธิบายหลักการทำงานของคอคอด (Ventry) ในการดูดน้ำมันหล่อลื่น (รูปที่ 2.21-2.22)
42. นักเรียนจดบันทึกและวาดแผนภาพ
43. ครูแสดงตารางการบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด ต้องทำอะไรบ้างเป็นประจำ
44. นักเรียนอ่านและจดบันทึกขั้นตอนการบำรุงรักษา
45. ครูอธิบายการเลือกขนาดท่อจากกราฟ (รูปที่ 2.26) พร้อมสาธิตวิธีใช้
46. นักเรียนฝึกอ่านกราฟตามตัวอย่าง
47. ครูให้โจทย์ -
ท่อยาว 500 m, ใช้ลม 1,000 m³/hr, P=8 bar, ΔP=0.095 bar จงหาขนาดท่อ
48. นักเรียนฝึกหาคำตอบจากกราฟเป็นรายบุคคล
49. ครูตรวจสอบคำตอบและอธิบายข้อผิดพลาดที่พบ
50. นักเรียนแก้ไขและทำความเข้าใจ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
51. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 2
52. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ

53. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
54. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
55. ครูยกกรณีศึกษา -
โรงงานแห่งหนึ่งมีปัญหาความดันลมไม่คงที่ จะแก้ไขอย่างไร
56. นักเรียนแบ่งกลุ่มอภิปรายและหาสาเหตุที่เป็นไปได้
57. ครูฟังความคิดเห็นและถามคำถามเพิ่ม -
ถ้าตรวจแล้วพบว่ามีน้ำมาก สาเหตุอาจเป็นอะไร
58. นักเรียนตอบคำถาม (ไม่มีการถ่ายน้ำทิ้ง, ชุดกรองชำรุด, ไม่มี Air Dryer)
59. ครูยกกรณีที่ 2 -
อุปกรณ์นิวเมติกส์เสียหายบ่อย แม้จะซ่อมบ่อยก็ยังมีปัญหา
60. นักเรียนวิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไข
61. ครูสรุปและอธิบายเสริม -
การแก้ปัญหาต้องหาสาเหตุที่แท้จริง ไม่ใช่แก้แบบชั่วคราว
62. นักเรียนจดบันทึกแนวทางการแก้ปัญหา
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
63. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 2
64. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
65. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
66. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
67. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
68. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
69. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
70. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 2 เรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 2
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล นั่นคือ ลูกสูบ โดยอาศัยกำลังลมให้เกิดการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง หรือทำให้เกิดการหมุนรอบตัว หรือการแกว่งได้ เรียกอุปกรณ์นี้ว่า กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลม และอุปกรณ์ที่ทำให้กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลมเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกอุปกรณ์ชนิดนี้ว่า วาล์วควบคุม
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบลมแต่ละชนิด (ทางเดียว, สองทาง, มีเบาะลมกันกระแทก, มีก้านสูบสองข้าง) ได้ถูกต้อง
2. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ในแนวหมุน (กระบอกสูบโรตารี่และมอเตอร์ลม) ได้
3. บอกความหมายของสัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางและโครงสร้างการกำหนดโค้ดได้
4. อธิบายระบบการกำหนดโค้ดของวาล์วควบคุมได้ถูกต้อง
5. บอกความหมายของสัญลักษณ์การบังคับวาล์วแต่ละวิธีได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วแต่ละประเภทในระบบนิวเมติกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาแรงของกระบอกสูบจากข้อมูลที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. ติดตั้งและต่อวงจรนิวเมติกส์ตามแบบที่กำหนดได้
3. ทดสอบการทำงานของวงจรนิวเมติกส์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้
4. อ่านและวิเคราะห์สัญลักษณ์วาล์วในแบบวงจรนิวเมติกส์ได้
5. เลือกวาล์วที่เหมาะสมกับการใช้งานตามฟังก์ชันที่ต้องการได้
6. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวาล์วประเภทต่าง ๆ ในวงจรได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและใส่ใจความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

2. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อนร่วมงาน

3. มีความรับผิดชอบในการดูแลอุปกรณ์และเก็บรักษาความสะอาดเรียบร้อย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

53

สามารถเลือกใช้กระบอกสูบลมที่เหมาะสมกับงานต่าง ๆ ได้ เช่น งานที่ต้องการแรงสูง ช่วงชักยาว หรืองานที่มีการกระแทก วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเลือกใช้วาล์วที่เหมาะสมกับสถานการณ์จริงได้ เช่น งานที่ต้องการความปลอดภัยสูง (ใช้วาล์วลมคู่), งานที่ต้องการหน่วงเวลา (ใช้วาล์วตั้งเวลา) และนำความรู้เรื่อง การคำนวณแรงไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้

สาระการเรียนรู้

3.1 กระบอกสูบลมชนิดทำงานทางเดียว

3.2 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทาง

3.3 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทางแบบมีเบาะลมกันกระแทก

3.4 กระบอกสูบลมชนิดมีก้านสูบสองข้าง

3.5 อุปกรณ์ทำงานในแนวหมุนรอบแกนเพลา

3.5.1 กระบอกสูบโรตารี่ (Rotary Actuator)

3.5.2 มอเตอร์ลม (Air Motor)

3.6 การคำนวณหาแรงของกระบอกสูบ

3.7 สัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางการไหล

3.8 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม

3.9 การบังคับการเลื่อนวาล์วควบคุมทิศทาง

3.9.1 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กล้ามเนื้อ (Manual Actuation)

3.9.2 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กลไก

3.9.3 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ลมควบคุม

3.9.4 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ไฟฟ้า

3.9.5 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้วิธีแบบผสม

3.10 วาล์วในระบบนิวเมติกส์

3.10.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมอัด (Directional Control Valve: D.C.V.)

3.10.2 วาล์วควบคุมลมอัดไหลทางเดียว (Non-Return Valve)

3.10.3 วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลม (Flow Control Valve)

3.10.4 วาล์วควบคุมแรงดันลม (Pressure Control Valve)

3.10.5 วาล์วเปิด–ปิด (Shut-Off Valve)

3.10.6 วาล์วแบบผสม (Combination Valve)

ชื่อเรื่อง การเขียนผังวงจรนิวเมติกส์

สาระสำคัญ

การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น (Basic Pneumatic Control Circuit) นั้น จะออกแบบและเขียนวงจรที่แสดงสถานะพร้อมทำงาน (Normal Status) หรือสถานะปกติ คือ สถานะที่ตำแหน่งของอุปกรณ์นิวเมติกส์อยู่ในตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในวงจรนิวเมติกส์ เพื่อให้ทราบถึงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ส่งสัญญาณแต่ละตัว จึงต้องกำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์และเขียนผังวงจรแสดงขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการกำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ตามมาตรฐานได้ถูกต้อง
2. บอกความหมายของโค้ดตัวเลข เช่น 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 0.1, 0.2 ได้
3. อธิบายหลักการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในผังวงจรตามแถวได้
4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวงจรควบคุมโดยตรง (Direct Control) และโดยอ้อม (Indirect Control) ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. กำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผังวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้นด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานได้สมบูรณ์
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและออกแบบวงจรที่เหมาะสมกับการใช้งานได้
4. ติดตั้งและทดสอบวงจรนิวเมติกส์ที่ออกแบบได้จริง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนดโค้ดและเขียนวงจร
2. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบอย่างเป็นระบบ
3. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มและดูแลอุปกรณ์
4. มีความอดทนในการแก้ไขปัญหาเมื่อวงจรไม่ทำงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องการกำหนดโคดและการเขียนผังวงจรไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมจริง เช่น ระบบยกเบ้าหลอมโลหะ ระบบปั๊มตราสินค้า หรือระบบควบคุมช่องระบายอากาศ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความประหยัดพลังงาน

สาระการเรียนรู้

4.1 การกำหนดโคดอุปกรณ์
4.2 การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น
4.2.1 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยตรง (Direct Control of a Single Acting Cylinder)
4.2.2 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยตรง (Direct Control of a Double Acting Cylinder)
4.2.3 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยอ้อม (Indirect Control of a Single Acting Cylinder)
4.2.4 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยอ้อม (Indirect Control of a Double Acting Cylinder)
4.2.5 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.6 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทาง
4.2.7 วงจรการใช้วาล์วลมคู่ควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.8 วงจรการใช้วาล์วเร่งระบายควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.9 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับช้า
4.2.10 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรบค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า
4.2.11 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับเร็ว
4.2.12 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับ
ช้า
เร็ว
4.2.13 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกช้ากลับ
4.2.14 วงจรการใช้วาล์วตั้งเวลา

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
สาระสำคัญ
การทำงานของวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องหรือแบบอัตโนมัติ เป็นการทำงานของกระบอกสูบหรืออุปกรณ์การทำงานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และทำงานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดวงจร
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษรได้ถูกต้อง
2. ระบุความแตกต่างของอุปกรณ์ทำงานและอุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไขได้
3. อธิบายวิธีการเขียนผังการทำงานทั้ง 4 แบบได้ชัดเจน
4. บอกหลักการทำงานของวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องได้
5. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Cascade Control ได้ถูกต้อง
6. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Shift Register Control ได้ชัดเจน
7. เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของระบบควบคุม Cascade และ Shift Register ได้
8. อธิบายวิธีการแบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. กำหนดรหัสอุปกรณ์ด้วยตัวอักษรได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผัง Alphabetic Diagram แสดงลำดับการทำงานได้
3. เขียนผัง Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณได้
4. ออกแบบวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
5. ต่อวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องได้ถูกต้อง
6. ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของวงจรได้
7. แบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมตาม Signal Flow Diagram ได้ถูกต้อง
8. คำนวณจำนวนวาล์วควบคุม (Cascade Valve) ที่ต้องใช้ได้
9. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Cascade Control ได้
10. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Shift Register Control ได้
11. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานได้อย่างเป็นระบบ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

87

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการเขียนผังวงจร
2. มีความอดทนในการทดลองและแก้ไขปัญหา
3. มีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม
4. ตระหนักถึงความสำคัญของความถูกต้องในการออกแบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

เลือกใช้รูปแบบการควบคุมที่เหมาะสมกับลักษณะงาน วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาวงจรที่ไม่ทำงานปรับปรุงวงจรเดิมให้มีความปลอดภัยมากขึ้น และ ประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบอัตโนมัติที่ซับซ้อนได้

สาระการเรียนรู้

5.1 การกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษร

5.1.1 อุปกรณ์ทำงานหรืออุปกรณ์ให้กำลัง (Drive Element)

5.1.2 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

5.2 การเขียนผังการทำงานของวงจรนิวเมติกส์

5.2.1 แบบ Alphabetic Diagram

5.2.2 แบบ Motion Step Diagram

5.2.3 แบบ Motion Time Diagram

5.2.4 แบบ Signal Flow Diagram

5.3 การควบคุมแบบต่อเนื่อง

5.3.1 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนกลับเองโดยใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชัก

5.3.2 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนเข้าและเลื่อนออกโดยอัตโนมัติ

5.3.3 วงจรการใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชักไม่ต้องกดวาล์ว Start ค้างไว้ขณะลูกสูบทำงาน

5.3.4 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-B+B-

5.3.5 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-

5.3.6 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+B-A-

5.4 วงจรนิวเมติกส์แบบแยกสัญญาณควบคุม

5.4.1 หลักการควบคุมแบบ Cascade Control

5.4.2 ขั้นตอนในการออกแบบวงจรการควบคุมแบบ Cascade

5.5 วงจรแยกสัญญาณควบคุมแบบ Shift Register Control

5.5.1 หลักการควบคุมแบบ Shift Register Control (หรือ Backstein)

5.5.2 การทำงานของลูกสูบ A+A-B+B-

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 6/15, ชั่วโมงที่ 26–30/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูแสดงวิดีโอสั้นระบบอัตโนมัติในโรงงาน (สายพานลำเลียง, ระบบคีบจับ)

2. นักเรียนสังเกตและระบุลำดับการทำงานของกระบอกสูบที่เห็น

3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปราย -

กระบอกสูบแต่ละตัวทำงานอย่างไร -

ทำงานตามลำดับหรือไม่

4. ครูนำเสนอปัญหา

-

88

ถ้าเรามีกระบอกสูบ 2 ตัว ต้องการให้ทำงานตามลำดับ A ออก → A เข้า → B ออก → B เข้า จะต่อวงจรอย่างไร

5. นักเรียนช่วยกันระดมสมอง และ ลองวาดผังคร่าว ๆ

6. ตัวแทนนำเสนอความคิด

7. ครูสรุป -

วันนี้เราจะเรียนรู้วิธีเขียนผังและออกแบบวงจรที่ทำงานต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ

8. ครูอธิบายความสำคัญของการกำหนดรหัสและเขียนผังที่ถูกต้อง

9. นักเรียนตั้งคำถามข้อสงสัย

10. ครูบอกเป้าหมายการเรียนรู้วันนี้

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

การกำหนดรหัสอุปกรณ์

11. ครูอธิบายหลักการใช้ตัวอักษรกำหนดรหัส (A, B, C สำหรับกระบอกสูบ / a0, a1, b0, b1 สำหรับวาล์ว / +, - สำหรับทิศทาง)
12. นักเรียนจดบันทึกและดูตัวอย่างจากหนังสือ
13. ครูยกตัวอย่างวงจรจริงและให้นักเรียนช่วยกำหนดรหัส
14. นักเรียนฝึกกำหนดรหัสจากผังวงจรตัวอย่าง
15. ครูตรวจสอบความเข้าใจด้วยคำถามทบทวน
การเขียนผังการทำงาน 4 แบบ
16. ครูอธิบาย Alphabetic Diagram พร้อมยกตัวอย่าง (Start → A+ → B+ → A- → B- → End)
17. นักเรียนฝึกเขียนผัง Alphabetic Diagram จากโจทย์ง่าย ๆ
18. ครูอธิบาย Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณด้วยลูกศร
19. นักเรียนเปรียบเทียบ Alphabetic Diagram กับ Signal Flow Diagram
20. ครูแนะนำ Motion Step Diagram และ Motion Time Diagram แบบสั้น ๆ
21. นักเรียนดูตัวอย่างจากหนังสือหน้า 89-91 และสรุปความแตกต่าง
วงจรควบคุมแบบต่อเนื่อง
22. ครูอธิบายหลักการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A- โดยใช้วาล์วที่ปลายช่วงชัก
23. นักเรียนสังเกตผังวงจรและวิเคราะห์การทำงาน จากหนังสือหน้า 91
24. ครูอธิบายวงจร A+B+A-B- พร้อมแสดง Signal Flow Diagram
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ลำดับการทำงานและหาว่าวาล์วไหนควบคุมอะไร
26. ตัวแทนกลุ่มอธิบายการทำงานของวงจร
27. ครูยกตัวอย่างวงจร A+B+A-B- และ A+B+B-A- ให้เห็นความแตกต่าง
28. นักเรียนสรุปหลักการเลือกใช้วงจรแต่ละแบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
29. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
30. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 10-11 (การทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-, การทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-)
31. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาใบงานและวงจรที่กำหนดให้
32. นักเรียนร่วมกันเตรียมอุปกรณ์ตามรายการ
33. ครูสาธิตการติดตั้งและต่อวงจรขั้นตอนแรก
34. ครูเน้นย้ำการใช้วาล์ว Roller Trip ที่ทำงานในจังหวะเลื่อนกลับ
35. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 10-11 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ

36. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนติดขัด
37. นักเรียนทดสอบวงจรและแก้ไขปัญหาที่พบ
38. ครูสรุปข้อผิดพลาดที่พบบ่อยและวิธีแก้ไข
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
39. ครูเตรียมวงจรที่มีข้อผิดพลาด 3 ชุด -

ชุดที่ 1 ต่อวาล์วผิดพอร์ต - -
ชุดที่ 2 ใช้วาล์วผิดประเภท (ใช้ Roller แทน Roller Trip)
ชุดที่ 3 กำหนดรหัสผิด
40. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ หมุนเวียนไปแก้ปัญหาแต่ละชุด
41. แต่ละกลุ่มต้องวิเคราะห์ปัญหา เขียนรายงานสั้น ๆ และแก้ไข
42. ครูสังเกตกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกัน
43. กลุ่มที่แก้ปัญหาได้อธิบายวิธีการแก้และเหตุผล
44. ครูและนักเรียนร่วมสรุปบทเรียนจากข้อผิดพลาด
45. ครูเน้นย้ำความสำคัญของความรอบคอบในการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
46. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
47. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 ที่ครูมอบหมาย
48. ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
49. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเอง หากมีคำตอบที่ผิดให้แก้ไขคำตอบให้ถูกต้อง
50. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
51. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
52. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
53. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
54. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
55. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
56. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 7/15, ชั่วโมงที่ 31–35/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูทบทวนวงจรควบคุมต่อเนื่องที่เรียนมา (A+B+A-B-) และถามปัญหา -
ถ้าขณะที่กระบอกสูบกำลังทำงาน มีคนไปกดวาล์วควบคุมตัวอื่นโดยไม่ตั้งใจ จะเกิดอะไรขึ้น
2. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและคาดการณ์ผลที่จะเกิด ตัวแทนแชร์ความคิด
3. ครูสาธิตด้วยวงจรจริง (หรือวิดีโอ) แสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อกดวาล์วผิดจังหวะ
4. นักเรียนสังเกตและสรุปว่าวงจรแบบเดิมยังไม่ปลอดภัยพอ
5. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงาน -
ระบบอัตโนมัติที่มีกระบอกสูบ 3-4 ตัวทำงานต่อเนื่อง ต้องการระบบที่ปลอดภัยกว่า
6. นักเรียนระดมความคิด ว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร
7. ครูแนะนำแนวคิด "การแยกสัญญาณควบคุม" เพื่อเพิ่มความปลอดภัย
8. ครูบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
9. ครูอธิบายแนวคิด Cascade Control -
แยกลมออกเป็นหลายกลุ่ม ในแต่ละเวลาจะมีลมไหลในกลุ่มเดียวเท่านั้น

10. นักเรียนดูแผนภาพการแบ่งกลุ่ม ในหนังสือรูปที่ 5.17 และทำความเข้าใจกลไก
11. ครูสาธิตด้วย Cascade Valve จริง แสดงการทำงานของวาล์ว 5/2 ที่ต่อขนาน
12. นักเรียนสังเกตและจดบันทึก
13. ครูนำตัวอย่างการทำงาน A+B+B-A- จากหนังสือหน้า 100-103 มาวิเคราะห์ทีละขั้นตอน -
เขียน Signal Flow Diagram - - - -
แบ่งกลุ่มสัญญาณ (แสดงด้วยสีต่างกัน)
คำนวณจำนวน Cascade Valve = จำนวนกลุ่ม – 1
เขียนวงจรกำลัง
เขียนวงจรควบคุม
14. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน ฝึกแบ่งกลุ่มสัญญาณจากโจทย์ A+B+A-B-
15. ครูอธิบายแนวคิด Shift Register -
ใช้วาล์วควบคุมความดัน 3/2 ต่อกันเป็นชุด ทำงานเหมือนการส่งต่อสัญญาณ
16. นักเรียนดูแผนภาพ จากหนังสือรูปที่ 5.35 และเปรียบเทียบกับ Cascade
17. ครูสาธิตการทำงานด้วยอุปกรณ์จริง แสดงการส่งต่อสัญญาณทีละชุด
18. นักเรียนสังเกตความแตกต่าง -
Shift Register ใช้อุปกรณ์มากกว่าแต่สัญญาณไหลเร็วกว่า
19. ครูนำตัวอย่าง A+A-B+B- จากหนังสือหน้า 108-110 มาอธิบายทีละขั้นตอน
20. นักเรียนเปรียบเทียบวงจร Cascade กับ Shift Register ของโจทย์เดียวกัน
21. กลุ่มต่างๆ นำเสนอข้อดี-ข้อเสียที่พบ
22. ครูสรุปตารางเปรียบเทียบทั้งสองระบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
24. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 12-13
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาโจทย์และวางแผน
26. ครูเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัย และต้องมีชุดวาล์ว 3/2 เท่ากับจำนวนจังหวะการทำงาน
27. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที่ 12-13 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
28. ครูนำเสนอสถานการณ์จำลอง 3 กรณี -
กรณีที่ 1 ระบบคัดแยกสินค้า 3 ขนาด ใช้กระบอกสูบ 3 ตัว (A+B+C+A-B-C-) งบประมาณจำกัด - -
กรณีที่ 2 ระบบประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ 4 ขั้นตอน ต้องการความเร็วสูง
กรณีที่ 3 ระบบทดสอบความทนทาน 2 ขั้นตอน ต้องการความปลอดภัยสูงสุด
29. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ รับผิดชอบกรณีละ 1 กรณี
30. แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรใช้ Cascade หรือ Shift Register พร้อมเหตุผล
31. นักเรียนเขียนผัง Signal Flow Diagram และวาดวงจรคร่าวๆ
32. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้น
33. กลุ่มอื่นถามคำถามและให้ข้อเสนอแนะ

34. ครูสรุปเกณฑ์การเลือกใช้

91 - -

Cascade งบน้อย, วงจรไม่ซับซ้อนเกินไป

Shift Register ต้องการความเร็ว, ความปลอดภัยสูง

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

35. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5 จาก QR Code

36. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย

37. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ

38. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ

39. ครูถามคำถามทบทวนความรู้

40. นักเรียนตอบคำถามทบทวน

41. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ

42. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป

43. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์

สอนครั้งที่ 8

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.

สาระสำคัญ

ไฮดรอลิกส์ (Hydraulics) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกโบราณ 2 คำ คือ คำว่า Hydor ซึ่งหมายถึง น้ำ และ Aulis หมายถึง ท่อ เมื่อนำ 2 คำมารวมกันจึงมีความหมายว่า การไหลของน้ำในท่อ ซึ่งต่อมามีการนำหลักการนี้ไปใช้กับของไหลอื่น ๆ เช่น น้ำมัน ก๊าซ จนในปัจจุบันได้มีการให้ความหมายของไฮดรอลิกส์ หมายถึง การไหลของของเหลวทุกชนิดที่ใช้เป็นตัวกลางในการส่งถายกำลังงานของของไหลให้เป็นกำลังงานทางกล ซึ่งส่วนมากของไหลจะเป็นน้ำมัน

การศึกษาระบบไฮดรอลิกส์จำเป็นที่จะต้องทราบหลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ อธิบายการทำงาน เลือกใช้อุปกรณ์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายหลักการทำงานและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน ข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์

2. คำนวณหาค่าต่างๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายบล็อกไดอะแกรมและองค์ประกอบของระบบไฮดรอลิกส์ได้

2. บอกข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์ได้

3. อธิบายหลักการทำงานพื้นฐาน (แรง น้ำหนัก ความดัน งาน กำลัง) ของระบบไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาค่าระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง

2. คำนวณหาความเร็วของลูกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้

3. คำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้

4. ใช้สูตรและหน่วยต่าง ๆ ในการคำนวณได้อย่างเหมาะสม

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา

2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม

3. มีวินัยในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเบื้องต้น ในงานอุตสาหกรรมได้ เช่น การเลือกขนาดปั๊ม การคำนวณกำลังมอเตอร์ หรือการออกแบบระบบไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

สาระการเรียนรู้

6.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์

6.1.1 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit)

105

6.1.2 การปรับค่าแรงบิดของอุปกรณ์ทำงาน (Torque Force Controller)

6.1.3 การควบคุมทิศทางของอุปกรณ์ทำงาน (Directional Control Valve)

6.1.4 การควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงาน (Velocity Speed Controller)

6.1.5 อุปกรณ์ทำงาน (Actuator)

6.2 ข้อดีและข้อด้วยของระบบไฮดรอลิกส์

6.2.1 ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์

6.2.2 ข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์

6.3 หลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์

6.3.1 แรง น้ำหนัก และสสาร (Force, Weight and Matter)

6.3.2 งานและกำลัง (Work and Power)

6.3.3 ความดัน (Pressure)

6.4 การคำนวณระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์

6.5 การหาความเร็วของลูกสูบ

6.6 กฎของอัตราการไหล

6.7 อัตราการไหลในปั๊มมอเตอร์และปั๊มไฮดรอลิกส์

6.8 การคำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36–40/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูฉายภาพหรือวิดีโอสั้น ๆ แสดงการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในชีวิตจริง เช่น รถขุดตักดิน แม่แรงยกรถ หรือเครื่องอัดไฮดรอลิกส์

2. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดว่าเคยเห็นอุปกรณ์ที่ใช้ระบบไฮดรอลิกส์ตรงไหนบ้าง
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด - -
ทำไมแม่แรงเล็ก ๆ จึงยกรถหนัก 1,500 kg ได้
ทำไมระบบไฮดรอลิกส์จึงถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมมากมาย
4. นักเรียนแสดงความคิดเห็นและคาดเดาคำตอบ
5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาบทเรียนว่าวันนี้จะมาเรียนรู้หลักการทำงานและวิธีการคำนวณในระบบ ไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
ชุดต้นกำลัง
6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์พร้อมอธิบายองค์ประกอบ 5 ส่วนหลัก - - - - -
การควบคุมแรงบิด
การควบคุมทิศทาง
การควบคุมความเร็ว
อุปกรณ์ทำงาน
7. นักเรียนร่วมสังเกตและจดบันทึกหน้าที่ของแต่ละส่วน
8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์ (เช่น ควบคุมง่าย ส่งกำลังได้มาก มีการหล่อลื่นในตัว) และข้อด้อย (เช่น อุปกรณ์แพง มีน้ำหนักมาก อาจรั่วซึม)
9. นักเรียนยกตัวอย่างการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในประเภทต่าง ๆ (อุตสาหกรรม, ยานพาหนะ, โยธา และขนส่ง)
106
10. ครูอธิบายแนวคิดพื้นฐาน -
แรง น้ำหนัก สสาร งาน กำลัง และความดัน โดยใช้ตัวอย่างจากชีวิตประจำวัน
11. ครูนำเสนอหลักการของปาสกาล (Pascal"s Law) ด้วยรูปภาพเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ที่มีกระบอกสูบ 2 ขนาด
12. นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่าง F1
13. ครูแสดงสูตร P = F
A
A1
= F2
A2
และทำความเข้าใจว่าความดันกระจายเท่ากันทุกทิศทาง
และอธิบายหน่วยความดัน (Pa, bar, N/cm2)
14. นักเรียนตั้งคำถามและซักถามข้อสงสัย
15. ครูนำเสนอสูตรสำคัญ -
ความเร็วลูกสูบ V c = Q
A- - -
ความเร็วรอบมอเตอร์ V m = Q

Qm
อัตราการไหล Q = A × V หรือ Q = V × n
กำลังปั๊ม Power = Q × P
ηm×ηp
16. นักเรียนจดบันทึกสูตรและความหมายของตัวแปรแต่ละตัว
17. ครูยกตัวอย่างโจทย์ง่าย ๆ 1-2 ข้อและสาธิตวิธีการคำนวณ
18. นักเรียนสังเกตขั้นตอนการแทนค่าและการแปลงหน่วย
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
19. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 3
20. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
21. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
22. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
23. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม
24. ครูมอบหมายสถานการณ์จริง -
โรงงานต้องการระบบยกของหนัก 2,000 kg ขึ้นสูง 50 cm ภายในเวลา 10 วินาที จงช่วย
คำนวณ
ความดันที่ต้องการ (กำหนดพื้นที่ลูกสูบ)
อัตราการไหลของน้ำมันที่ต้องการ
กำลังของปั๊มที่เหมาะสม
25. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวางแผน กำหนดตัวแปร คำนวณ และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4 1
หน้า
26. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
27. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามหรือให้ข้อเสนอแนะ
28. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความสมเหตุสมผลของการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
29. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
30. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
31. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

32. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
33. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
34. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
35. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 6 เรื่อง หลักการทำงาน

ของระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 3
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 3
การประเมินตามเกณฑ์
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
งานที่มอบหมาย
เกณฑ์ผ่าน 70%
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36-40/75)
1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

วันที่ 27 สิงหาคม 2569 สัปดาห์ที่ 15 จำนวน 15 คน ลาป่วย 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หน่วยที่ 1

รหัสวิชา 30100–1016 ชื่อวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สอนครั้งที่ 1

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สาระสำคัญ

อุตสาหกรรมในปัจจุบันและในอนาคตมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติแทนแรงงานคน ทำให้ระบบนิวเมติกส์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเครื่องจักรอัตโนมัติ เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยวิวัฒนาการจากระบบการทำงานง่ายๆ จากแบบธรรมดาสู่การทำงานอัตโนมัติ เช่น เบรกลมของรถไฟ การจับยึดชิ้นงาน สายพานลำเลียง และแขนกล (Robot) ในปัจจุบันได้มีการนำลมอัดมาใช้สำหรับงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ได้แก่ งานประกอบชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรม งานบรรจุหีบห่อ งานด้านกระบวนการ ผลิตอาหาร งานเชื่อม โลหะ งานขนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักเบา งานพิมพ์ และงานอื่น ๆ อีกมากมาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายหลักการและคำนวณหาค่าความดันการทำงานของระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับความหมายข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์

2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานและพื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์

3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับกฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความหมาย ข้อดี และข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์ได้

2. บอกหน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์ในระบบ SI ได้

3. อธิบายความสัมพันธ์ของความดัน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ได้

4. อธิบายกฎของปาสกาล กฎของบอยล์ และกฎของเกย์-ลูสแซกได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาค่าความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิจากกฎต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์ได้

2. แปลงหน่วยความดันและอุณหภูมิได้ถูกต้อง

3. วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณ

2. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม

3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านระบบควบคุม

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์ไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม เลือกใช้สูตรและกฎที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้

สาระการเรียนรู้

1.1 ความหมายของระบบนิวเมติกส์

1.2 ข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์

1.2.1 ข้อดีของระบบนิวเมติกส์

1.2.2 ข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์

1.3 หลักการพื้นฐานของระบบนิวเมติกส์

1.3.1 หน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์

1.3.2 กฎเบื้องต้นของระบบ นิวเมติกส์

1.4 พื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์

1.4.1 ความดัน (Pressure)

1.4.2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

1.4.3 การส่งผ่านความดัน

1.5 กฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์

1.5.1 กฎของปาสกาล (Pascal’s Law)

1.5.2 กฎของบอยล์ (Boyle’s Law)
1.5.3 กฎของเกย์–ลูสแซก (Gay-Lussac’s Law)
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 1/15, ชั่วโมงที่ 1–5/75)
ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจก่อนจัดการเรียนรู้วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016
ในสัปดาห์ที่ 1 ก่อนทำการสอนในบทเรียนที่ 1 ครูได้ทำการปฐมนิเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียน
1. ครูอภิปรายถึงความจำเป็นในการเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 ในโครงสร้างของหลักสูตร ปวส. พ.ศ. 2567 ขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
2. ครูนำเสนอสื่อวิดีโอหรือภาพการใช้งานระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม (เบรกรถไฟ, แขนกล, สายพานลำเลียง)
3. นักเรียนรับชมสื่อและสังเกตการทำงานของระบบนิวเมติกส์
4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -
นักเรียนเคยสังเกตเห็นการใช้ลมอัดในชีวิตประจำวันหรือไม่ ตัวอย่างเช่นอะไรบ้าง
5. นักเรียนระดมความคิดและยกตัวอย่างการใช้ลมอัดที่พบเห็น เช่น ปั๊มลมจักรยาน, ลูกโป่งพอง, เครื่องมือช่างที่ใช้ลม
6. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบลมอัด
7. ครูสรุปและเชื่อมโยงไปสู่หัวข้อการเรียนรู้ -
วันนี้เราจะมาศึกษาหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์กัน
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
8. ครูอธิบายความหมายของคำว่า "นิวเมติกส์" (Pneumatics) ว่ามาจากภาษากรีก Pneuma แปลว่า ลมหายใจหรือลมพัด
9. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ -
ระบบการทำงานที่นำลมอัดมาใช้เป็นตัวกลางในการควบคุมการส่งกำลัง เพื่อทำให้เกิด การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน
10. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ค้นหาข้อดีของระบบนิวเมติกส์
กลุ่มที่ 2 ค้นหาข้อด้อย - -
11. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านเนื้อหาจากหนังสือ
12. นักเรียนสรุปและนำเสนอข้อมูลที่ได้
13. ครูเสริมเนื้อหาและจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อด้อยบนกระดาน
14. นักเรียนบันทึกตารางสรุปลงในสมุด
15. ครูนำเสนอตารางหน่วยวัดพื้นฐานในระบบ SI พร้อมอธิบายความสำคัญ
16. นักเรียนศึกษาตารางและจดบันทึกหน่วยวัดที่สำคัญ - - - -
ความยาว (m)
มวล (kg)

เวลา (s)

อุณหภูมิ (K)

17. ครูอธิบายความหมายของความดัน (Pressure) -

18. นักเรียนจดบันทึกสูตร P = F

A

อัตราส่วนระหว่างแรงที่กระทำตั้งฉากต่อพื้นที่

และหน่วยวัด Pa, bar, PSI, atm

19. ครูอธิบายความสัมพันธ์ของหน่วย - -

1 atm = 1 bar = 14.7 PSI = 1.013 bar

1 bar = 105 Pa

20. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ของหน่วยความดัน

21. ครูอธิบายประเภทของความดันพร้อมวาดแผนภูมิบนกระดาน -

ความดันบรรยากาศ (Patm) = 1 atm - - -

ความดันสัมบูรณ์ (Pabs)

ความดันเกจ (Pagt)

ความดันสุญญากาศ (Pvac)

22. นักเรียนวาดแผนภูมิความดันลงในสมุด

23. ครูอธิบายความสัมพันธ์ -

Pabs = Pagt + Patm

24. นักเรียนจดบันทึกสูตรและฝึกแปลงหน่วย

25. ครูยกตัวอย่างโจทย์ -

ถ้าความดันสัมบูรณ์มีค่า 30 PSI ความดันเกจมีค่าเท่าไร

26. นักเรียนช่วยกันคิดวิธีทำและคำนวณ -

Pagt

=

=

=

Pabs - Patm

30 - 14.7

15.3 PSI

27. ครูอธิบายหน่วยวัดอุณหภูมิ -

องศาเซลเซียส (°C) และเคลวิน (K)

28. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ -

Tabs = K + °C

และ 0°C = 273 K

35

29. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมบูรณ์ -

ความหนาแน่นของไอน้ำในอากาศ (g/m3)
30. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ
31. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมพัทธ์ -
อัตราส่วนร้อยละของความชื้นสัมบูรณ์ต่อปริมาณการอิ่มตัวของไอน้ำ
32. นักเรียนจดบันทึกสูตร -
RH (%) = (ความชื้นสัมบูรณ์
ปริมาณอิ่มตัว
) × 100%
33. ครูแสดงตารางที่ 1.2 ค่าปริมาณอิ่มตัวของไอน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ
34. นักเรียนศึกษาตารางและสังเกตความสัมพันธ์ -
เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณอิ่มตัวเพิ่มขึ้น
35. ครูยกตัวอย่างที่ 1.3 -
อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 70% ที่อุณหภูมิ 35°C จงคำนวณหาความหนาแน่นของไอน้ำ
36. นักเรียนร่วมกันคิดวิธีทำและคำนวณ
37. ครูสรุปวิธีทำและเฉลยคำตอบ = 27.65 g/m³
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
38. ครูอธิบายกฎของปาสกาล,กฎของบอยล์ และ กฎของเกย์-ลูสแซก
39. นักเรียนฟังครูอธิบายและนักเรียนจดบันทึกสูตร
40. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 1
41. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
42. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
43. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
44. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงานอุตสาหกรรม -
โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต้องการติดตั้งระบบลมอัดสำหรับกระบอกสูบที่ใช้ยกชิ้นงานหนัก
500 kg
45. นักเรียนฟังสถานการณ์และจดบันทึกข้อมูลสำคัญ
46. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 คน และมอบหมายงาน -
ออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นสำหรับสถานการณ์นี้
47. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดและวางแผนการทำงาน
48. ครูแนะนำประเด็นที่ต้องพิจารณา -
ความดันลมอัดที่เหมาะสม - - -
ขนาดกระบอกสูบที่ต้องใช้
ปริมาตรลมอัดที่ต้องการ
ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น (เช่น ความชื้น, ความดันตก)
49. นักเรียนร่วมกันคำนวณและออกแบบระบบ
50. นักเรียนวาดแผนภาพและเขียนรายละเอียดลงในกระดาษ

51. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน
52. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น
53. ครูให้ข้อเสนอแนะและชี้ให้เห็นจุดเด่นจุดด้อยของแต่ละกลุ่ม
36
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
54. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 1
55. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเองและบันทึกคะแนน
56. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
57. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
58. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญทั้งหมด -
ระบบนิวเมติกส์ใช้ลมอัดเป็นตัวกลาง - - - -
ความดันมีหลายประเภท ต้องแปลงหน่วยให้ถูกต้อง
กฎของปาสกาล การถ่ายเทความดัน
กฎของบอยล์ ความสัมพันธ์ของความดันและปริมาตร
กฎของเกย์-ลูสแซก ความสัมพันธ์ของความดันและอุณหภูมิ
59. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
60. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
61. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที ่ 1 เรื ่อง หลักการทำงาน
ของระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 1
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด

วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 1
ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด
การประเมินตามเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจแบบทดสอบ
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
เกณฑ์ผ่าน 70%
37

งานที่มอบหมาย
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายอย่างร่วมกัน ทำงานเป็นระบบนิวเมติกส์ ซึ่งใน
บทเรียนนี้จะกล่าวถึงเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์ (Air Compressor) ในระบบนิวเมติกส์ ทำหน้าที่ผลิตลม
อัดในระบบจ่ายลมอัด โดยมีวาล์วเป็นอุปกรณ์ให้สัญญาณและอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ในระบบนิวเมติกส์ที่
ทำงานร่วมกันหรือที่เรียกว่า วงจรนิวเมติกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของเครื่องอัดอากาศและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเลือกและควบคุมเครื่องอัดอากาศ
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพและการบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัด
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแต่ละชนิดได้ถูกต้อง
2. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้ครบถ้วน
3. อธิบายวิธีการเลือกและติดตั้งท่อส่งลมอัดได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
4. อธิบายหน้าที่ของถังเก็บลมอัดในระบบจ่ายลมได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้อย่างถูกวิธี

2. เลือกขนาดท่อส่งลมที่เหมาะสมจากตารางและกราฟได้

3. ติดตั้งและปรับตั้งอุปกรณ์ในระบบจ่ายลมอัดได้อย่างถูกต้องปลอดภัย

4. วัดและอ่านค่าความดันในระบบได้ถูกต้อง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานกับระบบลมอัดแรงดันสูง

2. ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่

3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

4. มีวินัยและปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบจ่ายลมอัดและแก้ไขเบื้องต้น ออกแบบระบบจ่ายลมอัดเบื้องต้นตามความต้องการใช้งาน และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์ในงานจริง

สาระการเรียนรู้

2.1 เครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์

2.2 การเลือกเครื่องอัดอากาศ

2.3 ชนิดของเครื่องอัดอากาศ

42

2.3.1 เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก (Piston Compressor)

2.3.2 เครื่องอัดอากาศแบบหมุน (Rotary Compressor)

2.3.3 เครื่องอัดอากาศแบบกระแสอากาศ (Centrifugal Compressor)

2.4 การควบคุมเครื่องอัดอากาศ

2.4.1 การควบคุมแบบเปิด-ปิด (On-Off Control)

2.4.2 การควบคุมแบบระบายอากาศ (Unloading Regulation Control)

2.5 การควบคุมคุณภาพลมอัด

2.6 การบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด

2.6.1 ชุดกรองลมอัด

2.6.2 เกจวัดความดัน

2.6.3 ชุดผสมละอองน้ำมันหล่อลื่น

2.7 ถังเก็บลมอัด

2.8 การติดตั้งท่อส่งลม

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 2/15, ชั่วโมงที่ 6–10/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูเปิดวีดีโอแสดงระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม

2. นักเรียนสังเกตและจดบันทึกอุปกรณ์ที่เห็นจากวีดีโอ

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -

จากที่ดูวีดีโอ มีอุปกรณ์อะไรบ้างที่เห็น

4. นักเรียนยกมือตอบและแสดงความคิดเห็น (เครื่องอัดอากาศ, ถังลม, ท่อ, วาล์ว)

5. ครู ถามต่อ -

ถ้าเครื่องอัดอากาศเสีย ระบบจะทำงานได้หรือไม่ เพราะอะไร

6. นักเรียนร่วมระดมความคิดและอภิปราย

7. ครูเชื่อมโยงกับบทเรียนเดิมและบอกวัตถุประสงค์การเรียนวันนี้

8. นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อยากรู้ในเบื้องต้น

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

9. ครูแสดงรูปเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชักชั้นเดียว (รูปที่ 2.3)

10. นักเรียนสังเกตภาพและบอกชื่อส่วนประกอบที่รู้จัก

11. ครูอธิบายหลักการทำงาน "จังหวะดูด" และ "จังหวะอัด" พร้อมชี้ภาพประกอบ

12. นักเรียนวาดแผนภาพลงในสมุดพร้อมเขียนคำอธิบาย

13. ครูถาม -

ถ้าต้องการความดันสูงกว่า 10 บาร์ ใช้แบบชั้นเดียวได้หรือไม่

14. นักเรียนตอบและแสดงเหตุผล

15. ครูแสดงรูปที่ 2.4 เครื่องอัดแบบ 2 ชั้น และอธิบายความแตกต่าง

16. นักเรียนเปรียบเทียบและจดบันทึก

17. ครูเขียนสูตรบนกระดาน Vcompressor = V × N × n และอธิบาย

18. นักเรียนจดสูตรและตัวอย่างการคำนวณ

19. ครูให้โจทย์ตัวอย่าง "ลูกสูบ ø80 mm, ระยะชัก 100 mm, 1,200 rpm, 2 ลูกสูบ หา Vth"

20. นักเรียนคำนวณและตรวจสอบคำตอบร่วมกัน

21. ครูแสดงตารางเปรียบเทียบชนิดของเครื่องอัด (แบบลูกสูบ, แบบแวน, แบบสกรู, แบบเซนทริฟูกัล)

22. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 คน อภิปราย -

สถานการณ์ใดควรใช้เครื่องอัดชนิดใด

23. ครูเดินดูและให้คำแนะนำแต่ละกลุ่ม

24. นักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน

25. ครูสรุปและเสริมเกี่ยวกับการเลือกเครื่องอัด

26. นักเรียนตั้งคำถามในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ

27. ครูนำชุด FRL ของจริงมาแสดง

28. นักเรียนสังเกตและสัมผัสอุปกรณ์ของจริง

29. ครูถามคำถาม -

ทำไมต้องกรองลมก่อนใช้งาน

30. นักเรียนแสดงความคิดเห็น (กำจัดสิ่งสกปรก, น้ำ, ป้องกันอุปกรณ์เสีย)

31. ครูอธิบายหลักการทำงานของชุดกรองลม พร้อมแผนภาพตัดขวาง (รูปที่ 2.17)

32. นักเรียนวาดภาพตัดขวางและระบุชื่อส่วนประกอบ

33. ครูถามคำถาม -

ถ้าความดันจากถังลมสูง 8 บาร์ แต่ต้องการใช้งาน 6 บาร์ จะทำอย่างไร

34. นักเรียนตอบคำถาม (ใช้วาล์วควบคุมความดัน)
35. ครูอธิบายหลักการทำงานของ Air Regulator (รูปที่ 2.18-2.19)
36. นักเรียนสังเกตการทำงานของสปริงและแผ่นไดอะแฟรม
37. ครูสาธิตการปรับความดันด้วย Air Regulator ของจริง
38. นักเรียนสังเกตเข็มเกจวัดเคลื่อนที่และอ่านค่า
39. ครูถามคำถาม -
ถ้าไม่มี Air Lubricator จะเกิดอะไรขึ้น
40. นักเรียนระดมความคิด (อุปกรณ์สึกหรอเร็ว, เกิดแรงเสียดทาน)
41. ครูอธิบายหลักการทำงานของคอคอด (Ventry) ในการดูดน้ำมันหล่อลื่น (รูปที่ 2.21-2.22)
42. นักเรียนจดบันทึกและวาดแผนภาพ
43. ครูแสดงตารางการบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด ต้องทำอะไรบ้างเป็นประจำ
44. นักเรียนอ่านและจดบันทึกขั้นตอนการบำรุงรักษา
45. ครูอธิบายการเลือกขนาดท่อจากกราฟ (รูปที่ 2.26) พร้อมสาธิตวิธีใช้
46. นักเรียนฝึกอ่านกราฟตามตัวอย่าง
47. ครูให้โจทย์ -
ท่อยาว 500 m, ใช้ลม 1,000 m³/hr, P=8 bar, ΔP=0.095 bar จงหาขนาดท่อ
48. นักเรียนฝึกหาคำตอบจากกราฟเป็นรายบุคคล
49. ครูตรวจสอบคำตอบและอธิบายข้อผิดพลาดที่พบ
50. นักเรียนแก้ไขและทำความเข้าใจ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
51. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 2
52. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
44
53. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
54. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
55. ครูยกกรณีศึกษา -
โรงงานแห่งหนึ่งมีปัญหาความดันลมไม่คงที่ จะแก้ไขอย่างไร
56. นักเรียนแบ่งกลุ่มอภิปรายและหาสาเหตุที่เป็นไปได้
57. ครูฟังความคิดเห็นและถามคำถามเพิ่ม -
ถ้าตรวจแล้วพบว่ามีน้ำมาก สาเหตุอาจเป็นอะไร
58. นักเรียนตอบคำถาม (ไม่มีการถ่ายน้ำทิ้ง, ชุดกรองชำรุด, ไม่มี Air Dryer)
59. ครูยกกรณีที่ 2 -
อุปกรณ์นิวเมติกส์เสียหายบ่อย แม้จะซ่อมบ่อยก็ยังมีปัญหา
60. นักเรียนวิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไข
61. ครูสรุปและอธิบายเสริม -
การแก้ปัญหาต้องหาสาเหตุที่แท้จริง ไม่ใช่แก้แบบชั่วคราว

62. นักเรียนจดบันทึกแนวทางการแก้ปัญหา
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
63. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 2
64. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
65. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
66. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
67. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
68. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
69. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
70. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 2 เรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
45

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 2
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล นั่นคือ ลูกสูบ โดยอาศัยกำลังลมให้เกิดการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง หรือทำให้เกิดการหมุนรอบตัว หรือการแกว่งได้ เรียกอุปกรณ์นี้ว่า กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลม และอุปกรณ์ที่ทำให้กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลมเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกอุปกรณ์ชนิดนี้ว่า วาล์วควบคุม
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบลมแต่ละชนิด (ทางเดียว, สองทาง, มีเบาะลมกันกระแทก, มีก้านสูบสองข้าง) ได้ถูกต้อง
2. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ในแนวหมุน (กระบอกสูบโรตารี่และมอเตอร์ลม) ได้
3. บอกความหมายของสัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางและโครงสร้างการกำหนดโค้ดได้
4. อธิบายระบบการกำหนดโค้ดของวาล์วควบคุมได้ถูกต้อง
5. บอกความหมายของสัญลักษณ์การบังคับวาล์วแต่ละวิธีได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วแต่ละประเภทในระบบนิวเมติกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาแรงของกระบอกสูบจากข้อมูลที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. ติดตั้งและต่อวงจรนิวเมติกส์ตามแบบที่กำหนดได้
3. ทดสอบการทำงานของวงจรนิวเมติกส์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้
4. อ่านและวิเคราะห์สัญลักษณ์วาล์วในแบบวงจรนิวเมติกส์ได้
5. เลือกวาล์วที่เหมาะสมกับการใช้งานตามฟังก์ชันที่ต้องการได้
6. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวาล์วประเภทต่าง ๆ ในวงจรได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและใส่ใจความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อนร่วมงาน
3. มีความรับผิดชอบในการดูแลอุปกรณ์และเก็บรักษาความสะอาดเรียบร้อย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

สามารถเลือกใช้กระบอกสูบลมที่เหมาะสมกับงานต่าง ๆ ได้ เช่น งานที่ต้องการแรงสูง ช่วงชักยาว หรืองานที่มีการกระแทก วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเลือกใช้วาล์วที่เหมาะสมกับสถานการณ์จริงได้ เช่น งานที่ต้องการความปลอดภัยสูง (ใช้วาล์วลมคู่), งานที่ต้องการหน่วงเวลา (ใช้วาล์วตั้งเวลา) และนำความรู้เรื่อง การคำนวณแรงไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้

สาระการเรียนรู้

3.1 กระบอกสูบลมชนิดทำงานทางเดียว

3.2 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทาง
3.3 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทางแบบมีเบาะลมกันกระแทก
3.4 กระบอกสูบลมชนิดมีก้านสูบสองข้าง
3.5 อุปกรณ์ทำงานในแนวหมุนรอบแกนเพลา
3.5.1 กระบอกสูบโรตารี่ (Rotary Actuator)
3.5.2 มอเตอร์ลม (Air Motor)
3.6 การคำนวณหาแรงของกระบอกสูบ
3.7 สัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางการไหล
3.8 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม
3.9 การบังคับการเลื่อนวาล์วควบคุมทิศทาง
3.9.1 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กล้ามเนื้อ (Manual Actuation)
3.9.2 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กลไก
3.9.3 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ลมควบคุม
3.9.4 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ไฟฟ้า
3.9.5 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้วิธีแบบผสม
3.10 วาล์วในระบบนิวเมติกส์
3.10.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมอัด (Directional Control Valve: D.C.V.)
3.10.2 วาล์วควบคุมลมอัดไหลทางเดียว (Non-Return Valve)
3.10.3 วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลม (Flow Control Valve)
3.10.4 วาล์วควบคุมแรงดันลม (Pressure Control Valve)
3.10.5 วาล์วเปิด–ปิด (Shut-Off Valve)
3.10.6 วาล์วแบบผสม (Combination Valve)

ชื่อเรื่อง การเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น (Basic Pneumatic Control Circuit) นั้น จะออกแบบและเขียนวงจรที่แสดงสถานะพร้อมทำงาน (Normal Status) หรือสถานะปกติ คือ สถานะที่ตำแหน่งของอุปกรณ์นิวเมติกส์อยู่ในตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในวงจรนิวเมติกส์ เพื่อให้ทราบถึงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ส่งสัญญาณแต่ละตัว จึงต้องกำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์และเขียนผังวงจรแสดงขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์

3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการกำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ตามมาตรฐานได้ถูกต้อง
2. บอกความหมายของโค้ดตัวเลข เช่น 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 0.1, 0.2 ได้
3. อธิบายหลักการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในผังวงจรตามแถวได้
4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวงจรควบคุมโดยตรง (Direct Control) และโดยอ้อม (Indirect Control) ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. กำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผังวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้นด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานได้สมบูรณ์
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและออกแบบวงจรที่เหมาะสมกับการใช้งานได้
4. ติดตั้งและทดสอบวงจรนิวเมติกส์ที่ออกแบบได้จริง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนดโค้ดและเขียนวงจร
2. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบอย่างเป็นระบบ
3. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มและดูแลอุปกรณ์
4. มีความอดทนในการแก้ไขปัญหาเมื่อวงจรไม่ทำงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องการกำหนดโคดและการเขียนผังวงจรไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมจริง เช่น ระบบยกเบ้าหลอมโลหะ ระบบบ๊มตราสินค้า หรือระบบควบคุมช่องระบายอากาศ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความประหยัดพลังงาน

สาระการเรียนรู้

4.1 การกำหนดโคดอุปกรณ์

4.2 การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น

4.2.1 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยตรง (Direct Control of a Single Acting Cylinder)

4.2.2 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยตรง (Direct Control of a Double Acting Cylinder)

4.2.3 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยอ้อม (Indirect Control of a Single Acting Cylinder)

4.2.4 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยอ้อม (Indirect Control of a Double Acting Cylinder)

4.2.5 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว

4.2.6 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทาง

4.2.7 วงจรการใช้วาล์วลมคู่ควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.8 วงจรการใช้วาล์วเร่งระบายควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.9 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับช้า
4.2.10 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรบค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า
4.2.11 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับเร็ว
4.2.12 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับ
ช้า
เร็ว
4.2.13 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกช้ากลับ
4.2.14 วงจรการใช้วาล์วตั้งเวลา

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
สาระสำคัญ
การทำงานของวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื ่องหรือแบบอัตโนมัติ เป็นการทำงานของกระบอกสูบหรืออุปกรณ์การทำงานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และทำงานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดวงจร
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื ่อง เตรียมเครื ่องมือ ติดตั ้ง ปรับตั ้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษรได้ถูกต้อง
2. ระบุความแตกต่างของอุปกรณ์ทำงานและอุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไขได้
3. อธิบายวิธีการเขียนผังการทำงานทั้ง 4 แบบได้ชัดเจน
4. บอกหลักการทำงานของวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องได้
5. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Cascade Control ได้ถูกต้อง
6. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Shift Register Control ได้ชัดเจน
7. เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของระบบควบคุม Cascade และ Shift Register ได้
8. อธิบายวิธีการแบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมได้ถูกต้อง
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. กำหนดรหัสอุปกรณ์ด้วยตัวอักษรได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผัง Alphabetic Diagram แสดงลำดับการทำงานได้

3. เขียนผัง Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณได้
4. ออกแบบวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
5. ต่อวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องได้ถูกต้อง
6. ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของวงจรได้
7. แบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมตาม Signal Flow Diagram ได้ถูกต้อง
8. คำนวณจำนวนวาล์วควบคุม (Cascade Valve) ที่ต้องใช้ได้
9. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Cascade Control ได้
10. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Shift Register Control ได้
11. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานได้อย่างเป็นระบบ
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
87
1. มีความรอบคอบและละเอียดในการเขียนผังวงจร
2. มีความอดทนในการทดลองและแก้ไขปัญหา
3. มีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม
4. ตระหนักถึงความสำคัญของความถูกต้องในการออกแบบ
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
เลือกใช้รูปแบบการควบคุมที่เหมาะสมกับลักษณะงาน วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาวงจรที่ไม่ทำงานปรับปรุงวงจรเดิมให้มีความปลอดภัยมากขึ้น และ ประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบอัตโนมัติที่ซับซ้อนได้
สาระการเรียนรู้
5.1 การกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษร
5.1.1 อุปกรณ์ทำงานหรืออุปกรณ์ให้กำลัง (Drive Element)
5.1.2 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)
5.2 การเขียนผังการทำงานของวงจรนิวเมติกส์
5.2.1 แบบ Alphabetic Diagram
5.2.2 แบบ Motion Step Diagram
5.2.3 แบบ Motion Time Diagram
5.2.4 แบบ Signal Flow Diagram
5.3 การควบคุมแบบต่อเนื่อง
5.3.1 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนกลับเองโดยใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชัก
5.3.2 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนเข้าและเลื่อนออกโดยอัตโนมัติ
5.3.3 วงจรการใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชักไม่ต้องกดวาล์ว Start ค้างไว้ขณะลูกสูบทำงาน
5.3.4 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-B+B-
5.3.5 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-
5.3.6 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+B-A-
5.4 วงจรนิวเมติกส์แบบแยกสัญญาณควบคุม
5.4.1 หลักการควบคุมแบบ Cascade Control
5.4.2 ขั้นตอนในการออกแบบวงจรการควบคุมแบบ Cascade

5.5 วงจรแยกสัญญาณควบคุมแบบ Shift Register Control

5.5.1 หลักการควบคุมแบบ Shift Register Control (หรือ Backstein)

5.5.2 การทำงานของลูกสูบ A+A-B+B-

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 6/15, ชั่วโมงที่ 26–30/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูแสดงวิดีโอสั้นระบบอัตโนมัติในโรงงาน (สายพานลำเลียง, ระบบคีบจับ)

2. นักเรียนสังเกตและระบุลำดับการทำงานของกระบอกสูบที่เห็น

3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปราย -

กระบอกสูบแต่ละตัวทำงานอย่างไร -

ทำงานตามลำดับหรือไม่

4. ครูนำเสนอปัญหา

-

88

ถ้าเรามีกระบอกสูบ 2 ตัว ต้องการให้ทำงานตามลำดับ A ออก → A เข้า → B ออก → B เข้า จะต่อวงจรอย่างไร

5. นักเรียนช่วยกันระดมสมอง และ ลองวาดผังคร่าว ๆ

6. ตัวแทนนำเสนอความคิด

7. ครูสรุป -

วันนี้เราจะเรียนรู้วิธีเขียนผังและออกแบบวงจรที่ทำงานต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ

8. ครูอธิบายความสำคัญของการกำหนดรหัสและเขียนผังที่ถูกต้อง

9. นักเรียนตั้งคำถามข้อสงสัย

10. ครูบอกเป้าหมายการเรียนรู้วันนี้

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

การกำหนดรหัสอุปกรณ์

11. ครูอธิบายหลักการใช้ตัวอักษรกำหนดรหัส (A, B, C สำหรับกระบอกสูบ / a0, a1, b0, b1 สำหรับวาล์ว / +, - สำหรับทิศทาง)

12. นักเรียนจดบันทึกและดูตัวอย่างจากหนังสือ

13. ครูยกตัวอย่างวงจรจริงและให้นักเรียนช่วยกำหนดรหัส

14. นักเรียนฝึกกำหนดรหัสจากผังวงจรตัวอย่าง

15. ครูตรวจสอบความเข้าใจด้วยคำถามทบทวน

การเขียนผังการทำงาน 4 แบบ

16. ครูอธิบาย Alphabetic Diagram พร้อมยกตัวอย่าง (Start → A+ → B+ → A- → B- → End)

17. นักเรียนฝึกเขียนผัง Alphabetic Diagram จากโจทย์ง่าย ๆ

18. ครูอธิบาย Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณด้วยลูกศร

19. นักเรียนเปรียบเทียบ Alphabetic Diagram กับ Signal Flow Diagram

20. ครูแนะนำ Motion Step Diagram และ Motion Time Diagram แบบสั้น ๆ
21. นักเรียนดูตัวอย่างจากหนังสือหน้า 89-91 และสรุปความแตกต่าง
วงจรควบคุมแบบต่อเนื่อง
22. ครูอธิบายหลักการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A- โดยใช้วาล์วที่ปลายช่วงชัก
23. นักเรียนสังเกตผังวงจรและวิเคราะห์การทำงาน จากหนังสือหน้า 91
24. ครูอธิบายวงจร A+B+A-B- พร้อมแสดง Signal Flow Diagram
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ลำดับการทำงานและหาว่าวาล์วไหนควบคุมอะไร
26. ตัวแทนกลุ่มอธิบายการทำงานของวงจร
27. ครูยกตัวอย่างวงจร A+B+A-B- และ A+B+B-A- ให้เห็นความแตกต่าง
28. นักเรียนสรุปหลักการเลือกใช้วงจรแต่ละแบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
29. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
30. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 10-11 (การทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-, การทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-)
31. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาใบงานและวงจรที่กำหนดให้
32. นักเรียนร่วมกันเตรียมอุปกรณ์ตามรายการ
33. ครูสาธิตการติดตั้งและต่อวงจรขั้นตอนแรก
34. ครูเน้นย้ำการใช้วาล์ว Roller Trip ที่ทำงานในจังหวะเลื่อนกลับ
35. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 10-11 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ

36. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนติดขัด
37. นักเรียนทดสอบวงจรและแก้ไขปัญหาที่พบ
38. ครูสรุปข้อผิดพลาดที่พบบ่อยและวิธีแก้ไข
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
39. ครูเตรียมวงจรที่มีข้อผิดพลาด 3 ชุด -
ชุดที่ 1 ต่อวาล์วผิดพอร์ต - -
ชุดที่ 2 ใช้วาล์วผิดประเภท (ใช้ Roller แทน Roller Trip)
ชุดที่ 3 กำหนดรหัสผิด
40. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ หมุนเวียนไปแก้ปัญหาแต่ละชุด
41. แต่ละกลุ่มต้องวิเคราะห์ปัญหา เขียนรายงานสั้น ๆ และแก้ไข
42. ครูสังเกตกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกัน
43. กลุ่มที่แก้ปัญหาได้อธิบายวิธีการแก้และเหตุผล
44. ครูและนักเรียนร่วมสรุปบทเรียนจากข้อผิดพลาด
45. ครูเน้นย้ำความสำคัญของความรอบคอบในการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
46. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
47. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 ที่ครูมอบหมาย

48. ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
49. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเอง หากมีคำตอบที่ผิดให้แก้ไขคำตอบให้ถูกต้อง
50. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
51. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
52. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
53. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
54. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
55. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
56. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 7/15, ชั่วโมงที่ 31–35/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูทบทวนวงจรควบคุมต่อเนื่องที่เรียนมา (A+B+A-B-) และถามปัญหา -
ถ้าขณะที่กระบอกสูบกำลังทำงาน มีคนไปกดวาล์วควบคุมตัวอื่นโดยไม่ตั้งใจ จะเกิดอะไรขึ้น
2. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและคาดการณ์ผลที่จะเกิด ตัวแทนแชร์ความคิด
3. ครูสาธิตด้วยวงจรจริง (หรือวิดีโอ) แสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อกดวาล์วผิดจังหวะ
4. นักเรียนสังเกตและสรุปว่าวงจรแบบเดิมยังไม่ปลอดภัยพอ
5. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงาน -
ระบบอัตโนมัติที่มีกระบอกสูบ 3-4 ตัวทำงานต่อเนื่อง ต้องการระบบที่ปลอดภัยกว่า
6. นักเรียนระดมความคิด ว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร
7. ครูแนะนำแนวคิด "การแยกสัญญาณควบคุม" เพื่อเพิ่มความปลอดภัย
8. ครูบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้
90
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
9. ครูอธิบายแนวคิด Cascade Control -
แยกลมออกเป็นหลายกลุ่ม ในแต่ละเวลาจะมีลมไหลในกลุ่มเดียวเท่านั้น
10. นักเรียนดูแผนภาพการแบ่งกลุ่ม ในหนังสือรูปที่ 5.17 และทำความเข้าใจกลไก
11. ครูสาธิตด้วย Cascade Valve จริง แสดงการทำงานของวาล์ว 5/2 ที่ต่อขนาน
12. นักเรียนสังเกตและจดบันทึก
13. ครูนำตัวอย่างการทำงาน A+B+B-A- จากหนังสือหน้า 100-103 มาวิเคราะห์ทีละขั้นตอน -
เขียน Signal Flow Diagram - - - -
แบ่งกลุ่มสัญญาณ (แสดงด้วยสีต่างกัน)
คำนวณจำนวน Cascade Valve = จำนวนกลุ่ม – 1
เขียนวงจรกำลัง
เขียนวงจรควบคุม
14. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน ฝึกแบ่งกลุ่มสัญญาณจากโจทย์ A+B+A-B-
15. ครูอธิบายแนวคิด Shift Register -
ใช้วาล์วควบคุมความดัน 3/2 ต่อกันเป็นชุด ทำงานเหมือนการส่งต่อสัญญาณ

16. นักเรียนดูแผนภาพ จากหนังสือรูปที่ 5.35 และเปรียบเทียบกับ Cascade
17. ครูสาธิตการทำงานด้วยอุปกรณ์จริง แสดงการส่งต่อสัญญาณทีละชุด
18. นักเรียนสังเกตความแตกต่าง -
Shift Register ใช้อุปกรณ์มากกว่าแต่สัญญาณไหลเร็วกว่า
19. ครูนำตัวอย่าง A+A-B+B- จากหนังสือหน้า 108-110 มาอธิบายทีละขั้นตอน
20. นักเรียนเปรียบเทียบวงจร Cascade กับ Shift Register ของโจทย์เดียวกัน
21. กลุ่มต่างๆ นำเสนอข้อดี-ข้อเสียที่พบ
22. ครูสรุปตารางเปรียบเทียบทั้งสองระบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
24. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 12-13
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาโจทย์และวางแผน
26. ครูเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัย และต้องมีชุดวาล์ว 3/2 เท่ากับจำนวนจังหวะการทำงาน
27. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที่ 12-13 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
28. ครูนำเสนอสถานการณ์จำลอง 3 กรณี -
กรณีที่ 1 ระบบคัดแยกสินค้า 3 ขนาด ใช้กระบอกสูบ 3 ตัว (A+B+C+A-B-C-) งบประมาณจำกัด - -
กรณีที่ 2 ระบบประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ 4 ขั้นตอน ต้องการความเร็วสูง
กรณีที่ 3 ระบบทดสอบความทนทาน 2 ขั้นตอน ต้องการความปลอดภัยสูงสุด
29. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ รับผิดชอบกรณีละ 1 กรณี
30. แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรใช้ Cascade หรือ Shift Register พร้อมเหตุผล
31. นักเรียนเขียนผัง Signal Flow Diagram และวาดวงจรคร่าวๆ
32. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้น
33. กลุ่มอื่นถามคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
34. ครูสรุปเกณฑ์การเลือกใช้
91 - -
Cascade งบน้อย, วงจรไม่ซับซ้อนเกินไป
Shift Register ต้องการความเร็ว, ความปลอดภัยสูง
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
35. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5 จาก QR Code
36. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
37. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
38. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
39. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
40. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
41. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ

42. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
43. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 8
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระสำคัญ
ไฮดรอลิกส์ (Hydraulics) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกโบราณ 2 คำ คือ คำว่า Hydor ซึ ่งหมายถึง น้ำ และ Aulis หมายถึง ท่อ เมื่อนำ 2 คำมารวมกันจึงมีความหมายว่า การไหลของน้ำในท่อ ซึ่งต่อมามีการนำหลักการนี้ไปใช้กับของไหลอื ่น ๆ เช่น น้ำมัน ก๊าช จนในปัจจุบันได้มีการให้ความหมายของไฮดรอลิกส์ หมายถึง การไหลของของเหลวทุกชนิดที่ใช้เป็นตัวกลางในการส่งถายกำลังงานของของไหลให้เป็นกำลังงานทางกล ซึ ่งส่วนมากของไหลจะเป็นน้ำมัน
การศึกษาระบบไฮดรอลิกส์จำเป็นที ่จะต้องทราบหลักการทำงานพื ้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ เพื ่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ อธิบายการทำงาน เลือกใช้อุปกรณ์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายหลักการทำงานและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน ข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
2. คำนวณหาค่าต่างๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายบล็อกไดอะแกรมและองค์ประกอบของระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. บอกข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายหลักการทำงานพื้นฐาน (แรง น้ำหนัก ความดัน งาน กำลัง) ของระบบไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาค่าระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาความเร็วของลูกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. คำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้
4. ใช้สูตรและหน่วยต่าง ๆ ในการคำนวณได้อย่างเหมาะสม
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. มีวินัยในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู ้เรื ่องหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเบื ้องต้น ในงาน

อุตสาหกรรมได้ เช่น การเลือกขนาดปั๊ม การคำนวณกำลังมอเตอร์ หรือการออกแบบระบบไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

สาระการเรียนรู้

6.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์

6.1.1 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit)

105

6.1.2 การปรับค่าแรงบิดของอุปกรณ์ทำงาน (Torque Force Controller)

6.1.3 การควบคุมทิศทางของอุปกรณ์ทำงาน (Directional Control Valve)

6.1.4 การควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงาน (Velocity Speed Controller)

6.1.5 อุปกรณ์ทำงาน (Actuator)

6.2 ข้อดีและข้อด้วยของระบบไฮดรอลิกส์

6.2.1 ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์

6.2.2 ข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์

6.3 หลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์

6.3.1 แรง น้ำหนัก และสสาร (Force, Weight and Matter)

6.3.2 งานและกำลัง (Work and Power)

6.3.3 ความดัน (Pressure)

6.4 การคำนวณระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์

6.5 การหาความเร็วของลูกสูบ

6.6 กฎของอัตราการไหล

6.7 อัตราการไหลในปั๊มมอเตอร์และปั๊มไฮดรอลิกส์

6.8 การคำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36–40/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูฉายภาพหรือวิดีโอสั้น ๆ แสดงการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในชีวิตจริง เช่น รถขุดตักดิน แม่แรงยกรถ หรือเครื่องอัดไฮดรอลิกส์

2. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดว่าเคยเห็นอุปกรณ์ที่ใช้ระบบไฮดรอลิกส์ตรงไหนบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด - -

ทำไมแม่แรงเล็ก ๆ จึงยกรถหนัก 1,500 kg ได้

ทำไมระบบไฮดรอลิกส์จึงถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมมากมาย

4. นักเรียนแสดงความคิดเห็นและคาดเดาคำตอบ

5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาบทเรียนว่าวันนี้จะมาเรียนรู้หลักการทำงานและวิธีการคำนวณในระบบ ไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

ชุดต้นกำลัง

6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์พร้อมอธิบายองค์ประกอบ 5 ส่วนหลัก - - - - -

การควบคุมแรงบิด

การควบคุมทิศทาง

การควบคุมความเร็ว
อุปกรณ์ทำงาน
7. นักเรียนร่วมสังเกตและจดบันทึกหน้าที่ของแต่ละส่วน
8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์ (เช่น ควบคุมง่าย ส่งกำลังได้มาก มีการหล่อลื่นในตัว) และข้อด้อย (เช่น อุปกรณ์แพง มีน้ำหนักมาก อาจรั่วซึม)
9. นักเรียนยกตัวอย่างการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในประเภทต่าง ๆ (อุตสาหกรรม, ยานพาหนะ, โยธา และขนส่ง)
106
10. ครูอธิบายแนวคิดพื้นฐาน -
แรง น้ำหนัก สสาร งาน กำลัง และความดัน โดยใช้ตัวอย่างจากชีวิตประจำวัน
11. ครูนำเสนอหลักการของปาสกาล (Pascal"s Law) ด้วยรูปภาพเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ที่มีกระบอกสูบ 2 ขนาด
12. นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่าง F1
13. ครูแสดงสูตร P = F
A
A1
= F2
A2
และทำความเข้าใจว่าความดันกระจายเท่ากันทุกทิศทาง
และอธิบายหน่วยความดัน (Pa, bar, N/cm2)
14. นักเรียนตั้งคำถามและซักถามข้อสงสัย
15. ครูนำเสนอสูตรสำคัญ -
ความเร็วลูกสูบ V c = Q
A- - -
ความเร็วรอบมอเตอร์ V m = Q
Qm
อัตราการไหล Q = A × V หรือ Q = V × n
กำลังปั๊ม Power = Q × P
ηm×ηp
16. นักเรียนจดบันทึกสูตรและความหมายของตัวแปรแต่ละตัว
17. ครูยกตัวอย่างโจทย์ง่าย ๆ 1-2 ข้อและสาธิตวิธีการคำนวณ
18. นักเรียนสังเกตขั้นตอนการแทนค่าและการแปลงหน่วย
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
19. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 3
20. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
21. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
22. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
23. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม
24. ครูมอบหมายสถานการณ์จริง -
โรงงานต้องการระบบยกของหนัก 2,000 kg ขึ้นสูง 50 cm ภายในเวลา 10 วินาที จงช่วย
คำนวณ
ความดันที่ต้องการ (กำหนดพื้นที่ลูกสูบ)
อัตราการไหลของน้ำมันที่ต้องการ
กำลังของปั๊มที่เหมาะสม
25. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวางแผน กำหนดตัวแปร คำนวณ และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4 1
หน้า
26. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
27. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามหรือให้ข้อเสนอแนะ
28. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความสมเหตุสมผลของการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
29. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
30. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
31. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

32. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
33. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
34. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
35. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 6 เรื่อง หลักการทำงาน
ของระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 3

หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 3
การประเมินตามเกณฑ์
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
งานที่มอบหมาย
เกณฑ์ผ่าน 70%
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย
108

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36-40/75)
1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา
1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย
นายอนุนันท์ แก่นคำ (ลาป่วย) ,

วันที่ 27 สิงหาคม 2569 สัปดาห์ที่ 15 จำนวน 15 คน ลาป่วย 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :
หน่วยที่ 1
รหัสวิชา 30100–1016 ชื่อวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สอนครั้งที่ 1
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุตสาหกรรมในปัจจุบันและในอนาคตมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติแทนแรงงานคน ทำให้ระบบนิวเมติกส์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเครื่องจักรอัตโนมัติ เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยวิวัฒนาการจากระบบการทำงานง่ายๆ จากแบบธรรมดาสู่การทำงานอัตโนมัติ เช่น เบรกลมของรถไฟ การจับยึดชิ้นงาน สายพานลำเลียง และแขนกล (Robot) ในปัจจุบันได้มีการนำลมอัดมาใช้สำหรับงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ได้แก่ งานประกอบชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรม งานบรรจุหีบห่อ งานด้านกระบวนการ ผลิตอาหาร งานเชื่อมโลหะ งานขนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักเบา งานพิมพ์ และงานอื่น ๆ อีกมากมาย
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายหลักการและคำนวณหาค่าความดันการทำงานของระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับความหมายข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานและพื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับกฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายความหมาย ข้อดี และข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์ได้
2. บอกหน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์ในระบบ SI ได้

3. อธิบายความสัมพันธ์ของความดัน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ได้
4. อธิบายกฎของปาสกาล กฎของบอยล์ และกฎของเกย์-ลูสแซกได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาค่าความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิจากกฎต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์ได้
2. แปลงหน่วยความดันและอุณหภูมิได้ถูกต้อง
3. วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณ
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านระบบควบคุม
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์ไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม เลือกใช้สูตรและกฎที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้
สาระการเรียนรู้
1.1 ความหมายของระบบนิวเมติกส์
33
1.2 ข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
1.2.1 ข้อดีของระบบนิวเมติกส์
1.2.2 ข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
1.3 หลักการพื้นฐานของระบบนิวเมติกส์
1.3.1 หน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์
1.3.2 กฎเบื้องต้นของระบบ นิวเมติกส์
1.4 พื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
1.4.1 ความดัน (Pressure)
1.4.2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
1.4.3 การส่งผ่านความดัน
1.5 กฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์
1.5.1 กฎของปาสกาล (Pascal’s Law)
1.5.2 กฎของบอยล์ (Boyle’s Law)
1.5.3 กฎของเกย์–ลูสแซก (Gay-Lussac’s Law)
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 1/15, ชั่วโมงที่ 1–5/75)
ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจก่อนจัดการเรียนรู้วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016
ในสัปดาห์ที่ 1 ก่อนทำการสอนในบทเรียนที่ 1 ครูได้ทำการปฐมนิเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียน
1. ครูอภิปรายถึงความจำเป็นในการเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 ในโครงสร้างของหลักสูตร ปวส. พ.ศ. 2567 ขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

2. ครูนำเสนอสื่อวิดีโอหรือภาพการใช้งานระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม (เบรกรถไฟ, แขนกล, สายพานลำเลียง)
3. นักเรียนรับชมสื่อและสังเกตการทำงานของระบบนิวเมติกส์
4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -
นักเรียนเคยสังเกตเห็นการใช้ลมอัดในชีวิตประจำวันหรือไม่ ตัวอย่างเช่นอะไรบ้าง
5. นักเรียนระดมความคิดและยกตัวอย่างการใช้ลมอัดที่พบเห็น เช่น ปั๊มลมจักรยาน, ลูกโป่งพอง, เครื่องมือช่างที่ใช้ลม
6. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบลมอัด
7. ครูสรุปและเชื่อมโยงไปสู่หัวข้อการเรียนรู้ -
วันนี้เราจะมาศึกษาหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์กัน
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
8. ครูอธิบายความหมายของคำว่า "นิวเมติกส์" (Pneumatics) ว่ามาจากภาษากรีก Pneuma แปลว่า ลม หายใจหรือลมพัด
9. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ -
ระบบการทำงานที่นำลมอัดมาใช้เป็นตัวกลางในการควบคุมการส่งกำลัง เพื่อทำให้เกิด การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน
10. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม
34
กลุ่มที่ 1 ค้นหาข้อดีของระบบนิวเมติกส์
กลุ่มที่ 2 ค้นหาข้อด้อย - -
11. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านเนื้อหาจากหนังสือ
12. นักเรียนสรุปและนำเสนอข้อมูลที่ได้
13. ครูเสริมเนื้อหาและจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อด้อยบนกระดาน
14. นักเรียนบันทึกตารางสรุปลงในสมุด
15. ครูนำเสนอตารางหน่วยวัดพื้นฐานในระบบ SI พร้อมอธิบายความสำคัญ
16. นักเรียนศึกษาตารางและจดบันทึกหน่วยวัดที่สำคัญ - - - -
ความยาว (m)
มวล (kg)
เวลา (s)
อุณหภูมิ (K)
17. ครูอธิบายความหมายของความดัน (Pressure) -
18. นักเรียนจดบันทึกสูตร P = F
A
อัตราส่วนระหว่างแรงที่กระทำตั้งฉากต่อพื้นที่
และหน่วยวัด Pa, bar, PSI, atm
19. ครูอธิบายความสัมพันธ์ของหน่วย - -
1 atm = 1 bar = 14.7 PSI = 1.013 bar

1 bar = 105 Pa

20. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ของหน่วยความดัน

21. ครูอธิบายประเภทของความดันพร้อมวาดแผนภูมิบนกระดาน -

ความดันบรรยากาศ (Patm) = 1 atm - - -

ความดันสัมบูรณ์ (Pabs)

ความดันเกจ (Pagt)

ความดันสุญญากาศ (Pvac)

22. นักเรียนวาดแผนภูมิความดันลงในสมุด

23. ครูอธิบายความสัมพันธ์ -

Pabs = Pagt + Patm

24. นักเรียนจดบันทึกสูตรและฝึกแปลงหน่วย

25. ครูยกตัวอย่างโจทย์ -

ถ้าความดันสัมบูรณ์มีค่า 30 PSI ความดันเกจมีค่าเท่าไร

26. นักเรียนช่วยกันคิดวิธีทำและคำนวณ -

Pagt

=

=

=

Pabs - Patm

30 - 14.7

15.3 PSI

27. ครูอธิบายหน่วยวัดอุณหภูมิ -

องศาเซลเซียส (°C) และเคลวิน (K)

28. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ -

Tabs = K + °C

และ 0°C = 273 K

35

29. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมบูรณ์ -

ความหนาแน่นของไอน้ำในอากาศ (g/m3)

30. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ

31. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมพัทธ์ -

อัตราส่วนร้อยละของความชื้นสัมบูรณ์ต่อปริมาณการอิ่มตัวของไอน้ำ

32. นักเรียนจดบันทึกสูตร -

RH (%) = (ความชื้นสัมบูรณ์

ปริมาณอิ่มตัว

) × 100%

33. ครูแสดงตารางที่ 1.2 ค่าปริมาณอิ่มตัวของไอน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ

34. นักเรียนศึกษาตารางและสังเกตความสัมพันธ์ -
เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณอิ่มตัวเพิ่มขึ้น
35. ครูยกตัวอย่างที่ 1.3 -
อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 70% ที่อุณหภูมิ 35°C จงคำนวณหาความหนาแน่นของไอน้ำ
36. นักเรียนร่วมกันคิดวิธีทำและคำนวณ
37. ครูสรุปวิธีทำและเฉลยคำตอบ = 27.65 g/m³
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
38. ครูอธิบายกฎของปาสกาล,กฎของบอยล์ และ กฎของเกย์-ลูสแซก
39. นักเรียนฟังครูอธิบายและนักเรียนจดบันทึกสูตร
40. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 1
41. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
42. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
43. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
44. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงานอุตสาหกรรม -
โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต้องการติดตั้งระบบลมอัดสำหรับกระบอกสูบที่ใช้ยกชิ้นงานหนัก
500 kg
45. นักเรียนฟังสถานการณ์และจดบันทึกข้อมูลสำคัญ
46. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 คน และมอบหมายงาน -
ออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นสำหรับสถานการณ์นี้
47. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดและวางแผนการทำงาน
48. ครูแนะนำประเด็นที่ต้องพิจารณา -
ความดันลมอัดที่เหมาะสม - - -
ขนาดกระบอกสูบที่ต้องใช้
ปริมาตรลมอัดที่ต้องการ
ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น (เช่น ความชื้น, ความดันตก)
49. นักเรียนร่วมกันคำนวณและออกแบบระบบ
50. นักเรียนวาดแผนภาพและเขียนรายละเอียดลงในกระดาษ
51. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน
52. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น
53. ครูให้ข้อเสนอแนะและชี้ให้เห็นจุดเด่นจุดด้อยของแต่ละกลุ่ม
36
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
54. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 1
55. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเองและบันทึกคะแนน
56. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
57. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย

58. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญทั้งหมด -
ระบบนิวเมติกส์ใช้ลมอัดเป็นตัวกลาง - - - -
ความดันมีหลายประเภท ต้องแปลงหน่วยให้ถูกต้อง
กฎของปาสกาล การถ่ายเทความดัน
กฎของบอยล์ ความสัมพันธ์ของความดันและปริมาตร
กฎของเกย์-ลูสแซก ความสัมพันธ์ของความดันและอุณหภูมิ
59. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
60. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
61. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที ่ 1 เรื ่อง หลักการทำงาน ของระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 1
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 1
ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด
การประเมินตามเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจแบบทดสอบ
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%

สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
เกณฑ์ผ่าน 70%
37

งานที่มอบหมาย
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายอย่างร่วมกัน ทำงานเป็นระบบนิวเมติกส์ ซึ่งใน
บทเรียนนี้จะกล่าวถึงเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์ (Air Compressor) ในระบบนิวเมติกส์ ทำหน้าที่ผลิตลม
อัดในระบบจ่ายลมอัด โดยมีวาล์วเป็นอุปกรณ์ให้สัญญาณและอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ในระบบนิวเมติกส์ที่
ทำงานร่วมกันหรือที่เรียกว่า วงจรนิวเมติกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของเครื่องอัดอากาศและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเลือกและควบคุมเครื่องอัดอากาศ
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพและการบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัด
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแต่ละชนิดได้ถูกต้อง
2. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้ครบถ้วน
3. อธิบายวิธีการเลือกและติดตั้งท่อส่งลมอัดได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
4. อธิบายหน้าที่ของถังเก็บลมอัดในระบบจ่ายลมได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้อย่างถูกวิธี
2. เลือกขนาดท่อส่งลมที่เหมาะสมจากตารางและกราฟได้
3. ติดตั้งและปรับตั้งอุปกรณ์ในระบบจ่ายลมอัดได้อย่างถูกต้องปลอดภัย
4. วัดและอ่านค่าความดันในระบบได้ถูกต้อง
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานกับระบบลมอัดแรงดันสูง
2. ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่
3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

4. มีวินัยและปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบจ่ายลมอัดและแก้ไขเบื้องต้น ออกแบบระบบจ่ายลมอัดเบื้องต้นตามความต้องการใช้งาน และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์ในงานจริง

สาระการเรียนรู้

2.1 เครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์

2.2 การเลือกเครื่องอัดอากาศ

2.3 ชนิดของเครื่องอัดอากาศ

42

2.3.1 เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก (Piston Compressor)

2.3.2 เครื่องอัดอากาศแบบหมุน (Rotary Compressor)

2.3.3 เครื่องอัดอากาศแบบกระแสอากาศ (Centrifugal Compressor)

2.4 การควบคุมเครื่องอัดอากาศ

2.4.1 การควบคุมแบบเปิด-ปิด (On-Off Control)

2.4.2 การควบคุมแบบระบายอากาศ (Unloading Regulation Control)

2.5 การควบคุมคุณภาพลมอัด

2.6 การบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด

2.6.1 ชุดกรองลมอัด

2.6.2 เกจวัดความดัน

2.6.3 ชุดผสมละอองน้ำมันหล่อลื่น

2.7 ถังเก็บลมอัด

2.8 การติดตั้งท่อส่งลม

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 2/15, ชั่วโมงที่ 6–10/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูเปิดวีดีโอแสดงระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม

2. นักเรียนสังเกตและจดบันทึกอุปกรณ์ที่เห็นจากวีดีโอ

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -

จากที่ดูวีดีโอ มีอุปกรณ์อะไรบ้างที่เห็น

4. นักเรียนยกมือตอบและแสดงความคิดเห็น (เครื่องอัดอากาศ, ถังลม, ท่อ, วาล์ว)

5. ครู ถามต่อ -

ถ้าเครื่องอัดอากาศเสีย ระบบจะทำงานได้หรือไม่ เพราะอะไร

6. นักเรียนร่วมระดมความคิดและอภิปราย

7. ครูเชื่อมโยงกับบทเรียนเดิมและบอกวัตถุประสงค์การเรียนวันนี้

8. นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อยากรู้ในเบื้องต้น

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

9. ครูแสดงรูปเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชักชั้นเดียว (รูปที่ 2.3)

10. นักเรียนสังเกตภาพและบอกชื่อส่วนประกอบที่รู้จัก

11. ครูอธิบายหลักการทำงาน "จังหวะดูด" และ "จังหวะอัด" พร้อมชี้ภาพประกอบ
12. นักเรียนวาดแผนภาพลงในสมุดพร้อมเขียนคำอธิบาย
13. ครูถาม -
ถ้าต้องการความดันสูงกว่า 10 บาร์ ใช้แบบชั้นเดียวได้หรือไม่
14. นักเรียนตอบและแสดงเหตุผล
15. ครูแสดงรูปที่ 2.4 เครื่องอัดแบบ 2 ชั้น และอธิบายความแตกต่าง
16. นักเรียนเปรียบเทียบและจดบันทึก
17. ครูเขียนสูตรบนกระดาน Vcompressor = V × N × n และอธิบาย
18. นักเรียนจดสูตรและตัวอย่างการคำนวณ
43
19. ครูให้โจทย์ตัวอย่าง "ลูกสูบ ø80 mm, ระยะชัก 100 mm, 1,200 rpm, 2 ลูกสูบ หา Vth"
20. นักเรียนคำนวณและตรวจสอบคำตอบร่วมกัน
21. ครูแสดงตารางเปรียบเทียบชนิดของเครื่องอัด (แบบลูกสูบ, แบบแวน, แบบสกรู, แบบเซนทริฟูกัล)
22. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 คน อภิปราย -
สถานการณ์ใดควรใช้เครื่องอัดชนิดใด
23. ครูเดินดูและให้คำแนะนำแต่ละกลุ่ม
24. นักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน
25. ครูสรุปและเสริมเกี่ยวกับการเลือกเครื่องอัด
26. นักเรียนตั้งคำถามในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ
27. ครูนำชุด FRL ของจริงมาแสดง
28. นักเรียนสังเกตและสัมผัสอุปกรณ์ของจริง
29. ครูถามคำถาม -
ทำไมต้องกรองลมก่อนใช้งาน
30. นักเรียนแสดงความคิดเห็น (กำจัดสิ่งสกปรก, น้ำ, ป้องกันอุปกรณ์เสีย)
31. ครูอธิบายหลักการทำงานของชุดกรองลม พร้อมแผนภาพตัดขวาง (รูปที่ 2.17)
32. นักเรียนวาดภาพตัดขวางและระบุชื่อส่วนประกอบ
33. ครูถามคำถาม -
ถ้าความดันจากถังลมสูง 8 บาร์ แต่ต้องการใช้งาน 6 บาร์ จะทำอย่างไร
34. นักเรียนตอบคำถาม (ใช้วาล์วควบคุมความดัน)
35. ครูอธิบายหลักการทำงานของ Air Regulator (รูปที่ 2.18-2.19)
36. นักเรียนสังเกตการทำงานของสปริงและแผ่นไดอะแฟรม
37. ครูสาธิตการปรับความดันด้วย Air Regulator ของจริง
38. นักเรียนสังเกตเข็มเกจวัดเคลื่อนที่และอ่านค่า
39. ครูถามคำถาม -
ถ้าไม่มี Air Lubricator จะเกิดอะไรขึ้น
40. นักเรียนระดมความคิด (อุปกรณ์สึกหรอเร็ว, เกิดแรงเสียดทาน)
41. ครูอธิบายหลักการทำงานของคอคอด (Ventry) ในการดูดน้ำมันหล่อลื่น (รูปที่ 2.21-2.22)

42. นักเรียนจดบันทึกและวาดแผนภาพ
43. ครูแสดงตารางการบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด ต้องทำอะไรบ้างเป็นประจำ
44. นักเรียนอ่านและจดบันทึกขั้นตอนการบำรุงรักษา
45. ครูอธิบายการเลือกขนาดท่อจากกราฟ (รูปที่ 2.26) พร้อมสาธิตวิธีใช้
46. นักเรียนฝึกอ่านกราฟตามตัวอย่าง
47. ครูให้โจทย์ -
ท่อยาว 500 m, ใช้ลม 1,000 m³/hr, P=8 bar, ΔP=0.095 bar จงหาขนาดท่อ
48. นักเรียนฝึกหาคำตอบจากกราฟเป็นรายบุคคล
49. ครูตรวจสอบคำตอบและอธิบายข้อผิดพลาดที่พบ
50. นักเรียนแก้ไขและทำความเข้าใจ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
51. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 2
52. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
44
53. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
54. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
55. ครูยกกรณีศึกษา -
โรงงานแห่งหนึ่งมีปัญหาความดันลมไม่คงที่ จะแก้ไขอย่างไร
56. นักเรียนแบ่งกลุ่มอภิปรายและหาสาเหตุที่เป็นไปได้
57. ครูฟังความคิดเห็นและถามคำถามเพิ่ม -
ถ้าตรวจแล้วพบว่ามีน้ำมาก สาเหตุอาจเป็นอะไร
58. นักเรียนตอบคำถาม (ไม่มีการถ่ายน้ำทิ้ง, ชุดกรองชำรุด, ไม่มี Air Dryer)
59. ครูยกกรณีที่ 2 -
อุปกรณ์นิวเมติกส์เสียหายบ่อย แม้จะซ่อมบ่อยก็ยังมีปัญหา
60. นักเรียนวิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไข
61. ครูสรุปและอธิบายเสริม -
การแก้ปัญหาต้องหาสาเหตุที่แท้จริง ไม่ใช่แก้แบบชั่วคราว
62. นักเรียนจดบันทึกแนวทางการแก้ปัญหา
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
63. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 2
64. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
65. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
66. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
67. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
68. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
69. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป

70. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 2 เรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
45

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 2
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล นั่นคือ ลูกสูบ โดยอาศัยกำลังลมให้เกิดการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง หรือทำให้เกิดการหมุนรอบตัว หรือการแกว่งได้ เรียกอุปกรณ์นี้ว่า กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลม และอุปกรณ์ที่ทำให้กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลมเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกอุปกรณ์ชนิดนี้ว่า วาล์วควบคุม
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบลมแต่ละชนิด (ทางเดียว, สองทาง, มีเบาะลมกันกระแทก, มีก้านสูบสองข้าง) ได้ถูกต้อง
2. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ในแนวหมุน (กระบอกสูบโรตารี่และมอเตอร์ลม) ได้
3. บอกความหมายของสัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางและโครงสร้างการกำหนดโค้ดได้
4. อธิบายระบบการกำหนดโค้ดของวาล์วควบคุมได้ถูกต้อง
5. บอกความหมายของสัญลักษณ์การบังคับวาล์วแต่ละวิธีได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วแต่ละประเภทในระบบนิวเมติกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาแรงของกระบอกสูบจากข้อมูลที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. ติดตั้งและต่อวงจรนิวเมติกส์ตามแบบที่กำหนดได้
3. ทดสอบการทำงานของวงจรนิวเมติกส์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้
4. อ่านและวิเคราะห์สัญลักษณ์วาล์วในแบบวงจรนิวเมติกส์ได้
5. เลือกวาล์วที่เหมาะสมกับการใช้งานตามฟังก์ชันที่ต้องการได้
6. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวาล์วประเภทต่าง ๆ ในวงจรได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและใส่ใจความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อนร่วมงาน
3. มีความรับผิดชอบในการดูแลอุปกรณ์และเก็บรักษาความสะอาดเรียบร้อย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

สามารถเลือกใช้กระบอกสูบลมที่เหมาะสมกับงานต่าง ๆ ได้ เช่น งานที่ต้องการแรงสูง ช่วงชักยาว หรืองานที่มีการกระแทก วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเลือกใช้วาล์วที่เหมาะสมกับสถานการณ์จริงได้ เช่น งานที่ต้องการความปลอดภัยสูง (ใช้วาล์วลมคู่), งานที่ต้องการหน่วงเวลา (ใช้วาล์วตั้งเวลา) และนำความรู้เรื่อง การคำนวณแรงไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้

สาระการเรียนรู้

3.1 กระบอกสูบลมชนิดทำงานทางเดียว

3.2 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทาง

3.3 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทางแบบมีเบาะลมกันกระแทก

3.4 กระบอกสูบลมชนิดมีก้านสูบสองข้าง

3.5 อุปกรณ์ทำงานในแนวหมุนรอบแกนเพลา

3.5.1 กระบอกสูบโรตารี่ (Rotary Actuator)

3.5.2 มอเตอร์ลม (Air Motor)

3.6 การคำนวณหาแรงของกระบอกสูบ

3.7 สัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางการไหล

3.8 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม

3.9 การบังคับการเลื่อนวาล์วควบคุมทิศทาง
3.9.1 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กล้ามเนื้อ (Manual Actuation)
3.9.2 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กลไก
3.9.3 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ลมควบคุม
3.9.4 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ไฟฟ้า
3.9.5 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้วิธีแบบผสม
3.10 วาล์วในระบบนิวเมติกส์
3.10.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมอัด (Directional Control Valve: D.C.V.)
3.10.2 วาล์วควบคุมลมอัดไหลทางเดียว (Non-Return Valve)
3.10.3 วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลม (Flow Control Valve)
3.10.4 วาล์วควบคุมแรงดันลม (Pressure Control Valve)
3.10.5 วาล์วเปิด–ปิด (Shut-Off Valve)
3.10.6 วาล์วแบบผสม (Combination Valve)

ชื่อเรื่อง การเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น (Basic Pneumatic Control Circuit) นั้น จะออกแบบและเขียนวงจรที่แสดงสถานะพร้อมทำงาน (Normal Status) หรือสถานะปกติ คือ สถานะที่ตำแหน่งของอุปกรณ์นิวเมติกส์อยู่ในตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในวงจรนิวเมติกส์ เพื่อให้ทราบถึงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ส่งสัญญาณแต่ละตัว จึงต้องกำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์และเขียนผังวงจรแสดงขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการกำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ตามมาตรฐานได้ถูกต้อง
2. บอกความหมายของโค้ดตัวเลข เช่น 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 0.1, 0.2 ได้
3. อธิบายหลักการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในผังวงจรตามแถวได้
4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวงจรควบคุมโดยตรง (Direct Control) และโดยอ้อม (Indirect Control) ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. กำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผังวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้นด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานได้สมบูรณ์
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและออกแบบวงจรที่เหมาะสมกับการใช้งานได้
4. ติดตั้งและทดสอบวงจรนิวเมติกส์ที่ออกแบบได้จริง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนดโค้ดและเขียนวงจร
2. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบอย่างเป็นระบบ
3. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มและดูแลอุปกรณ์
4. มีความอดทนในการแก้ไขปัญหาเมื่อวงจรไม่ทำงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

70

นำความรู้เรื่องการกำหนดโคดและการเขียนผังวงจรไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมจริง เช่น ระบบยกเบ้าหลอมโลหะ ระบบปั๊มตราสินค้า หรือระบบควบคุมช่องระบายอากาศ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความประหยัดพลังงาน

สาระการเรียนรู้

4.1 การกำหนดโคดอุปกรณ์

4.2 การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น

4.2.1 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยตรง (Direct Control of a Single Acting Cylinder)

4.2.2 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยตรง (Direct Control of a Double Acting Cylinder)

4.2.3 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยอ้อม (Indirect Control of a Single Acting Cylinder)

4.2.4 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยอ้อม (Indirect Control of a Double Acting Cylinder)

4.2.5 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว

4.2.6 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทาง

4.2.7 วงจรการใช้วาล์วลมคู่ควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว

4.2.8 วงจรการใช้วาล์วเร่งระบายควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว

4.2.9 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับช้า

4.2.10 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรบค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า

4.2.11 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับเร็ว

4.2.12 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า

เร็ว

4.2.13 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกช้ากลับ

4.2.14 วงจรการใช้วาล์วตั้งเวลา

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง

สาระสำคัญ

การทำงานของวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องหรือแบบอัตโนมัติ เป็นการทำงานของกระบอกสูบหรืออุปกรณ์การทำงานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และทำงานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดวงจร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษรได้ถูกต้อง
2. ระบุความแตกต่างของอุปกรณ์ทำงานและอุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไขได้
3. อธิบายวิธีการเขียนผังการทำงานทั้ง 4 แบบได้ชัดเจน
4. บอกหลักการทำงานของวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องได้
5. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Cascade Control ได้ถูกต้อง
6. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Shift Register Control ได้ชัดเจน
7. เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของระบบควบคุม Cascade และ Shift Register ได้
8. อธิบายวิธีการแบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. กำหนดรหัสอุปกรณ์ด้วยตัวอักษรได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผัง Alphabetic Diagram แสดงลำดับการทำงานได้
3. เขียนผัง Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณได้
4. ออกแบบวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
5. ต่อวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องได้ถูกต้อง
6. ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของวงจรได้
7. แบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมตาม Signal Flow Diagram ได้ถูกต้อง
8. คำนวณจำนวนวาล์วควบคุม (Cascade Valve) ที่ต้องใช้ได้
9. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Cascade Control ได้
10. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Shift Register Control ได้
11. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานได้อย่างเป็นระบบ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

87

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการเขียนผังวงจร

2. มีความอดทนในการทดลองและแก้ไขปัญหา

3. มีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม

4. ตระหนักถึงความสำคัญของความถูกต้องในการออกแบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

เลือกใช้รูปแบบการควบคุมที่เหมาะสมกับลักษณะงาน วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาวงจรที่ไม่ทำงานปรับปรุงวงจรเดิมให้มีความปลอดภัยมากขึ้น และ ประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบอัตโนมัติที่ซับซ้อนได้

สาระการเรียนรู้

5.1 การกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษร

5.1.1 อุปกรณ์ทำงานหรืออุปกรณ์ให้กำลัง (Drive Element)

5.1.2 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

5.2 การเขียนผังการทำงานของวงจรนิวเมติกส์

5.2.1 แบบ Alphabetic Diagram

5.2.2 แบบ Motion Step Diagram

5.2.3 แบบ Motion Time Diagram

5.2.4 แบบ Signal Flow Diagram

5.3 การควบคุมแบบต่อเนื่อง

5.3.1 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนกลับเองโดยใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชัก

5.3.2 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนเข้าและเลื่อนออกโดยอัตโนมัติ

5.3.3 วงจรการใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชักไม่ต้องกดวาล์ว Start ค้างไว้ขณะลูกสูบทำงาน

5.3.4 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-B+B-

5.3.5 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-

5.3.6 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+B-A-

5.4 วงจรนิวเมติกส์แบบแยกสัญญาณควบคุม

5.4.1 หลักการควบคุมแบบ Cascade Control

5.4.2 ขั้นตอนในการออกแบบวงจรการควบคุมแบบ Cascade

5.5 วงจรแยกสัญญาณควบคุมแบบ Shift Register Control

5.5.1 หลักการควบคุมแบบ Shift Register Control (หรือ Backstein)

5.5.2 การทำงานของลูกสูบ A+A-B+B-

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 6/15, ชั่วโมงที่ 26–30/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูแสดงวิดีโอสั้นระบบอัตโนมัติในโรงงาน (สายพานลำเลียง, ระบบคีบจับ)

2. นักเรียนสังเกตและระบุลำดับการทำงานของกระบอกสูบที่เห็น

3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปราย -

กระบอกสูบแต่ละตัวทำงานอย่างไร -
ทำงานตามลำดับหรือไม่
4. ครูนำเสนอปัญหา
-
88
ถ้าเรามีกระบอกสูบ 2 ตัว ต้องการให้ทำงานตามลำดับ A ออก → A เข้า → B ออก → B เข้า จะต่อวงจรอย่างไร
5. นักเรียนช่วยกันระดมสมอง และ ลองวาดผังคร่าว ๆ
6. ตัวแทนนำเสนอความคิด
7. ครูสรุป -
วันนี้เราจะเรียนรู้วิธีเขียนผังและออกแบบวงจรที่ทำงานต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ
8. ครูอธิบายความสำคัญของการกำหนดรหัสและเขียนผังที่ถูกต้อง
9. นักเรียนตั้งคำถามข้อสงสัย
10. ครูบอกเป้าหมายการเรียนรู้วันนี้
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
การกำหนดรหัสอุปกรณ์
11. ครูอธิบายหลักการใช้ตัวอักษรกำหนดรหัส (A, B, C สำหรับกระบอกสูบ / a0, a1, b0, b1 สำหรับวาล์ว / +, - สำหรับทิศทาง)
12. นักเรียนจดบันทึกและดูตัวอย่างจากหนังสือ
13. ครูยกตัวอย่างวงจรจริงและให้นักเรียนช่วยกำหนดรหัส
14. นักเรียนฝึกกำหนดรหัสจากผังวงจรตัวอย่าง
15. ครูตรวจสอบความเข้าใจด้วยคำถามทบทวน
การเขียนผังการทำงาน 4 แบบ
16. ครูอธิบาย Alphabetic Diagram พร้อมยกตัวอย่าง (Start → A+ → B+ → A- → B- → End)
17. นักเรียนฝึกเขียนผัง Alphabetic Diagram จากโจทย์ง่าย ๆ
18. ครูอธิบาย Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณด้วยลูกศร
19. นักเรียนเปรียบเทียบ Alphabetic Diagram กับ Signal Flow Diagram
20. ครูแนะนำ Motion Step Diagram และ Motion Time Diagram แบบสั้น ๆ
21. นักเรียนดูตัวอย่างจากหนังสือหน้า 89-91 และสรุปความแตกต่าง
วงจรควบคุมแบบต่อเนื่อง
22. ครูอธิบายหลักการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A- โดยใช้วาล์วที่ปลายช่วงชัก
23. นักเรียนสังเกตผังวงจรและวิเคราะห์การทำงาน จากหนังสือหน้า 91
24. ครูอธิบายวงจร A+B+A-B- พร้อมแสดง Signal Flow Diagram
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ลำดับการทำงานและหาว่าวาล์วไหนควบคุมอะไร
26. ตัวแทนกลุ่มอธิบายการทำงานของวงจร
27. ครูยกตัวอย่างวงจร A+B+A-B- และ A+B+B-A- ให้เห็นความแตกต่าง

28. นักเรียนสรุปหลักการเลือกใช้วงจรแต่ละแบบ

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

29. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)

30. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 10-11 (การทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-, การทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-)

31. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาใบงานและวงจรที่กำหนดให้

32. นักเรียนร่วมกันเตรียมอุปกรณ์ตามรายการ

33. ครูสาธิตการติดตั้งและต่อวงจรขั้นตอนแรก

34. ครูเน้นย้ำการใช้วาล์ว Roller Trip ที่ทำงานในจังหวะเลื่อนกลับ

35. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 10-11 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ

89

36. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนติดขัด

37. นักเรียนทดสอบวงจรและแก้ไขปัญหาที่พบ

38. ครูสรุปข้อผิดพลาดที่พบบ่อยและวิธีแก้ไข

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

39. ครูเตรียมวงจรที่มีข้อผิดพลาด 3 ชุด -

ชุดที่ 1 ต่อวาล์วผิดพอร์ต - -

ชุดที่ 2 ใช้วาล์วผิดประเภท (ใช้ Roller แทน Roller Trip)

ชุดที่ 3 กำหนดรหัสผิด

40. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ หมุนเวียนไปแก้ปัญหาแต่ละชุด

41. แต่ละกลุ่มต้องวิเคราะห์ปัญหา เขียนรายงานสั้น ๆ และแก้ไข

42. ครูสังเกตกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกัน

43. กลุ่มที่แก้ปัญหาได้อธิบายวิธีการแก้และเหตุผล

44. ครูและนักเรียนร่วมสรุปบทเรียนจากข้อผิดพลาด

45. ครูเน้นย้ำความสำคัญของความรอบคอบในการออกแบบ

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

46. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5

47. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 ที่ครูมอบหมาย

48. ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

49. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเอง หากมีคำตอบที่ผิดให้แก้ไขคำตอบให้ถูกต้อง

50. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ

51. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ

52. ครูถามคำถามทบทวนความรู้

53. นักเรียนตอบคำถามทบทวน

54. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ

55. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป

56. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 7/15, ชั่วโมงที่ 31–35/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูทบทวนวงจรควบคุมต่อเนื่องที่เรียนมา (A+B+A-B-) และถามปัญหา -
ถ้าขณะที่กระบอกสูบกำลังทำงาน มีคนไปกดวาล์วควบคุมตัวอื่นโดยไม่ตั้งใจ จะเกิดอะไรขึ้น
2. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและคาดการณ์ผลที่จะเกิด ตัวแทนแชร์ความคิด
3. ครูสาธิตด้วยวงจรจริง (หรือวิดีโอ) แสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อกดวาล์วผิดจังหวะ
4. นักเรียนสังเกตและสรุปว่าวงจรแบบเดิมยังไม่ปลอดภัยพอ
5. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงาน -
ระบบอัตโนมัติที่มีกระบอกสูบ 3-4 ตัวทำงานต่อเนื่อง ต้องการระบบที่ปลอดภัยกว่า
6. นักเรียนระดมความคิด ว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร
7. ครูแนะนำแนวคิด "การแยกสัญญาณควบคุม" เพื่อเพิ่มความปลอดภัย
8. ครูบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้
90
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
9. ครูอธิบายแนวคิด Cascade Control -
แยกลมออกเป็นหลายกลุ่ม ในแต่ละเวลาจะมีลมไหลในกลุ่มเดียวเท่านั้น
10. นักเรียนดูแผนภาพการแบ่งกลุ่ม ในหนังสือรูปที่ 5.17 และทำความเข้าใจกลไก
11. ครูสาธิตด้วย Cascade Valve จริง แสดงการทำงานของวาล์ว 5/2 ที่ต่อขนาน
12. นักเรียนสังเกตและจดบันทึก
13. ครูนำตัวอย่างการทำงาน A+B+B-A- จากหนังสือหน้า 100-103 มาวิเคราะห์ทีละขั้นตอน -
เขียน Signal Flow Diagram - - - -
แบ่งกลุ่มสัญญาณ (แสดงด้วยสีต่างกัน)
คำนวณจำนวน Cascade Valve = จำนวนกลุ่ม – 1
เขียนวงจรกำลัง
เขียนวงจรควบคุม
14. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน ฝึกแบ่งกลุ่มสัญญาณจากโจทย์ A+B+A-B-
15. ครูอธิบายแนวคิด Shift Register -
ใช้วาล์วควบคุมความดัน 3/2 ต่อกันเป็นชุด ทำงานเหมือนการส่งต่อสัญญาณ
16. นักเรียนดูแผนภาพ จากหนังสือรูปที่ 5.35 และเปรียบเทียบกับ Cascade
17. ครูสาธิตการทำงานด้วยอุปกรณ์จริง แสดงการส่งต่อสัญญาณทีละชุด
18. นักเรียนสังเกตความแตกต่าง -
Shift Register ใช้อุปกรณ์มากกว่าแต่สัญญาณไหลเร็วกว่า
19. ครูนำตัวอย่าง A+A-B+B- จากหนังสือหน้า 108-110 มาอธิบายทีละขั้นตอน
20. นักเรียนเปรียบเทียบวงจร Cascade กับ Shift Register ของโจทย์เดียวกัน
21. กลุ่มต่างๆ นำเสนอข้อดี-ข้อเสียที่พบ
22. ครูสรุปตารางเปรียบเทียบทั้งสองระบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

23. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
24. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 12-13
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาโจทย์และวางแผน
26. ครูเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัย และต้องมีชุดวาล์ว 3/2 เท่ากับจำนวนจังหวะการทำงาน
27. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 12-13 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
28. ครูนำเสนอสถานการณ์จำลอง 3 กรณี -
กรณีที่ 1 ระบบคัดแยกสินค้า 3 ขนาด ใช้กระบอกสูบ 3 ตัว (A+B+C+A-B-C-) งบประมาณจำกัด - -
กรณีที่ 2 ระบบประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ 4 ขั้นตอน ต้องการความเร็วสูง
กรณีที่ 3 ระบบทดสอบความทนทาน 2 ขั้นตอน ต้องการความปลอดภัยสูงสุด
29. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ รับผิดชอบกรณีละ 1 กรณี
30. แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรใช้ Cascade หรือ Shift Register พร้อมเหตุผล
31. นักเรียนเขียนผัง Signal Flow Diagram และวาดวงจรคร่าวๆ
32. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้น
33. กลุ่มอื่นถามคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
34. ครูสรุปเกณฑ์การเลือกใช้
91 - -
Cascade งบน้อย, วงจรไม่ซับซ้อนเกินไป
Shift Register ต้องการความเร็ว, ความปลอดภัยสูง
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
35. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5 จาก QR Code
36. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
37. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
38. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
39. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
40. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
41. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
42. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
43. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 8
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระสำคัญ
ไฮดรอลิกส์ (Hydraulics) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกโบราณ 2 คำ คือ คำว่า Hydor ซึ ่งหมายถึง น้ำ และ

Aulis หมายถึง ท่อ เมื่อนำ 2 คำมารวมกันจึงมีความหมายว่า การไหลของน้ำในท่อ ซึ่งต่อมามีการนำหลักการนี้ไปใช้กับของไหลอื่น ๆ เช่น น้ำมัน ก๊าซ จนในปัจจุบันได้มีการให้ความหมายของไฮดรอลิกส์ หมายถึง การไหลของของเหลวทุกชนิดที่ใช้เป็นตัวกลางในการส่งถ่ายกำลังงานของของไหลให้เป็นกำลังงานทางกล ซึ่งส่วนมากของไหลจะเป็นน้ำมัน

การศึกษาระบบไฮดรอลิกส์จำเป็นที่จะต้องทราบหลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ อธิบายการทำงาน เลือกใช้อุปกรณ์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายหลักการทำงานและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน ข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
2. คำนวณหาค่าต่างๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายบล็อกไดอะแกรมและองค์ประกอบของระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. บอกข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายหลักการทำงานพื้นฐาน (แรง น้ำหนัก ความดัน งาน กำลัง) ของระบบไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาค่าระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาความเร็วของลูกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. คำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้
4. ใช้สูตรและหน่วยต่าง ๆ ในการคำนวณได้อย่างเหมาะสม

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. มีวินัยในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเบื้องต้น ในงานอุตสาหกรรมได้ เช่น การเลือกขนาดปั๊ม การคำนวณกำลังมอเตอร์ หรือการออกแบบระบบไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

สาระการเรียนรู้

6.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์

6.1.1 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit)

6.1.2 การปรับค่าแรงบิดของอุปกรณ์ทำงาน (Torque Force Controller)

6.1.3 การควบคุมทิศทางของอุปกรณ์ทำงาน (Directional Control Valve)

6.1.4 การควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงาน (Velocity Speed Controller)

6.1.5 อุปกรณ์ทำงาน (Actuator)

6.2 ข้อดีและข้อด้วยของระบบไฮดรอลิกส์
6.2.1 ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์
6.2.2 ข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
6.3 หลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์
6.3.1 แรง น้ำหนัก และสสาร (Force, Weight and Matter)
6.3.2 งานและกำลัง (Work and Power)
6.3.3 ความดัน (Pressure)
6.4 การคำนวณระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์
6.5 การหาความเร็วของลูกสูบ
6.6 กฎของอัตราการไหล
6.7 อัตราการไหลในปั๊มมอเตอร์และปั๊มไฮดรอลิกส์
6.8 การคำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36–40/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูฉายภาพหรือวิดีโอสั้น ๆ แสดงการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในชีวิตจริง เช่น รถขุดตักดิน แม่แรงยกรถ หรือเครื่องอัดไฮดรอลิกส์
2. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดว่าเคยเห็นอุปกรณ์ที่ใช้ระบบไฮดรอลิกส์ตรงไหนบ้าง
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด - -
ทำไมแม่แรงเล็ก ๆ จึงยกรถหนัก 1,500 kg ได้
ทำไมระบบไฮดรอลิกส์จึงถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมมากมาย
4. นักเรียนแสดงความคิดเห็นและคาดเดาคำตอบ
5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาบทเรียนว่าวันนี้จะมาเรียนรู้หลักการทำงานและวิธีการคำนวณในระบบ ไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
ชุดต้นกำลัง
6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์พร้อมอธิบายองค์ประกอบ 5 ส่วนหลัก - - - - -
การควบคุมแรงบิด
การควบคุมทิศทาง
การควบคุมความเร็ว
อุปกรณ์ทำงาน
7. นักเรียนร่วมสังเกตและจดบันทึกหน้าที่ของแต่ละส่วน
8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์ (เช่น ควบคุมง่าย ส่งกำลังได้มาก มีการหล่อลื่นในตัว) และข้อด้อย (เช่น อุปกรณ์แพง มีน้ำหนักมาก อาจรั่วซึม)
9. นักเรียนยกตัวอย่างการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในประเภทต่าง ๆ (อุตสาหกรรม, ยานพาหนะ, โยธา และขนส่ง)

10. ครูอธิบายแนวคิดพื้นฐาน -

แรง น้ำหนัก สสาร งาน กำลัง และความดัน โดยใช้ตัวอย่างจากชีวิตประจำวัน
11. ครูนำเสนอหลักการของปาสกาล (Pascal"s Law) ด้วยรูปภาพเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ที่มีกระบอกสูบ 2 ขนาด
12. นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่าง F1
13. ครูแสดงสูตร P = F
A
A1
= F2
A2
และทำความเข้าใจว่าความดันกระจายเท่ากันทุกทิศทาง
และอธิบายหน่วยความดัน (Pa, bar, N/cm2)
14. นักเรียนตั้งคำถามและซักถามข้อสงสัย
15. ครูนำเสนอสูตรสำคัญ -
ความเร็วลูกสูบ V c = Q
A- - -
ความเร็วรอบมอเตอร์ V m = Q
Qm
อัตราการไหล Q = A × V หรือ Q = V × n
กำลังปั๊ม Power = Q × P
ηm×ηp
16. นักเรียนจดบันทึกสูตรและความหมายของตัวแปรแต่ละตัว
17. ครูยกตัวอย่างโจทย์ง่าย ๆ 1-2 ข้อและสาธิตวิธีการคำนวณ
18. นักเรียนสังเกตขั้นตอนการแทนค่าและการแปลงหน่วย
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
19. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 3
20. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
21. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
22. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
23. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม
24. ครูมอบหมายสถานการณ์จริง -
โรงงานต้องการระบบยกของหนัก 2,000 kg ขึ้นสูง 50 cm ภายในเวลา 10 วินาที จงช่วย
คำนวณ
ความดันที่ต้องการ (กำหนดพื้นที่ลูกสูบ)
อัตราการไหลของน้ำมันที่ต้องการ
กำลังของปั๊มที่เหมาะสม
25. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวางแผน กำหนดตัวแปร คำนวณ และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4 1

หน้า
26. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
27. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามหรือให้ข้อเสนอแนะ
28. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความสมเหตุสมผลของการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
29. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
30. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
31. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
107
32. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
33. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
34. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
35. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 6 เรื่อง หลักการทำงาน
ของระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 3
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 3
การประเมินตามเกณฑ์
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code

เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
งานที่มอบหมาย
เกณฑ์ผ่าน 70%
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย
108

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36-40/75)
1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา
1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

รายละเอียด/กิจกรรม
1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย
นายอนุนันท์ แก่นคำ (ลาป่วย) ,

วันที่ 27 สิงหาคม 2569 สัปดาห์ที่ 15 จำนวน 15 คน ลาป่วย 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :
หน่วยที่ 1
รหัสวิชา 30100–1016 ชื่อวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สอนครั้งที่ 1
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุตสาหกรรมในปัจจุบันและในอนาคตมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติแทนแรงงานคน ทำให้ระบบนิวเมติกส์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเครื่องจักรอัตโนมัติ เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยวิวัฒนาการจากระบบการทำงานง่ายๆ จากแบบธรรมดาสู่การทำงานอัตโนมัติ เช่น เบรกลมของรถไฟ การจับยึดชิ้นงาน สายพานลำเลียง และแขนกล (Robot) ในปัจจุบันได้มีการนำลมอัดมาใช้สำหรับงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ได้แก่ งานประกอบชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรม งานบรรจุหีบห่อ งานด้านกระบวนการ ผลิตอาหาร งานเชื่อมโลหะ งานขนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักเบา งานพิมพ์ และงานอื่น ๆ อีกมากมาย
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายหลักการและคำนวณหาค่าความดันการทำงานของระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับความหมายข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานและพื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับกฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายความหมาย ข้อดี และข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์ได้
2. บอกหน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์ในระบบ SI ได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ของความดัน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ได้
4. อธิบายกฎของปาสกาล กฎของบอยล์ และกฎของเกย์-ลูสแซกได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาค่าความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิจากกฎต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์ได้
2. แปลงหน่วยความดันและอุณหภูมิได้ถูกต้อง
3. วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณ
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม

3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านระบบควบคุม
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์ไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม เลือกใช้สูตรและกฎที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้
สาระการเรียนรู้
1.1 ความหมายของระบบนิวเมติกส์
33
1.2 ข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
1.2.1 ข้อดีของระบบนิวเมติกส์
1.2.2 ข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
1.3 หลักการพื้นฐานของระบบนิวเมติกส์
1.3.1 หน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์
1.3.2 กฎเบื้องต้นของระบบ นิวเมติกส์
1.4 พื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
1.4.1 ความดัน (Pressure)
1.4.2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
1.4.3 การส่งผ่านความดัน
1.5 กฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์
1.5.1 กฎของปาสกาล (Pascal’s Law)
1.5.2 กฎของบอยล์ (Boyle’s Law)
1.5.3 กฎของเกย์–ลูสแซก (Gay-Lussac’s Law)
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 1/15, ชั่วโมงที่ 1–5/75)
ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจก่อนจัดการเรียนรู้วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016
ในสัปดาห์ที่ 1 ก่อนทำการสอนในบทเรียนที่ 1 ครูได้ทำการปฐมนิเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียน
1. ครูอภิปรายถึงความจำเป็นในการเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 ในโครงสร้างของหลักสูตร ปวส. พ.ศ. 2567 ขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
2. ครูนำเสนอสื่อวิดีโอหรือภาพการใช้งานระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม (เบรกรถไฟ, แขนกล, สายพานลำเลียง)
3. นักเรียนรับชมสื่อและสังเกตการทำงานของระบบนิวเมติกส์
4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -
นักเรียนเคยสังเกตเห็นการใช้ลมอัดในชีวิตประจำวันหรือไม่ ตัวอย่างเช่นอะไรบ้าง
5. นักเรียนระดมความคิดและยกตัวอย่างการใช้ลมอัดที่พบเห็น เช่น ปั๊มลมจักรยาน, ลูกโป่งพอง, เครื่องมือช่างที่ใช้ลม
6. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบลมอัด
7. ครูสรุปและเชื่อมโยงไปสู่หัวข้อการเรียนรู้ -

วันนี้เราจะมาศึกษาหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์กัน
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
8. ครูอธิบายความหมายของคำว่า "นิวเมติกส์" (Pneumatics) ว่ามาจากภาษากรีก Pneuma แปลว่า ลม หายใจหรือลมพัด
9. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ -
ระบบการทำงานที่นำลมอัดมาใช้เป็นตัวกลางในการควบคุมการส่งกำลัง เพื่อทำให้เกิด การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน
10. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม
34
กลุ่มที่ 1 ค้นหาข้อดีของระบบนิวเมติกส์
กลุ่มที่ 2 ค้นหาข้อด้อย - -
11. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านเนื้อหาจากหนังสือ
12. นักเรียนสรุปและนำเสนอข้อมูลที่ได้
13. ครูเสริมเนื้อหาและจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อด้อยบนกระดาน
14. นักเรียนบันทึกตารางสรุปลงในสมุด
15. ครูนำเสนอตารางหน่วยวัดพื้นฐานในระบบ SI พร้อมอธิบายความสำคัญ
16. นักเรียนศึกษาตารางและจดบันทึกหน่วยวัดที่สำคัญ - - - -
ความยาว (m)
มวล (kg)
เวลา (s)
อุณหภูมิ (K)
17. ครูอธิบายความหมายของความดัน (Pressure) -
18. นักเรียนจดบันทึกสูตร P = F
A
อัตราส่วนระหว่างแรงที่กระทำตั้งฉากต่อพื้นที่
และหน่วยวัด Pa, bar, PSI, atm
19. ครูอธิบายความสัมพันธ์ของหน่วย - -
1 atm = 1 bar = 14.7 PSI = 1.013 bar
1 bar = 105 Pa
20. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ของหน่วยความดัน
21. ครูอธิบายประเภทของความดันพร้อมวาดแผนภูมิบนกระดาน -
ความดันบรรยากาศ (Patm) = 1 atm - - -
ความดันสัมบูรณ์ (Pabs)
ความดันเกจ (Pagt)
ความดันสุญญากาศ (Pvac)
22. นักเรียนวาดแผนภูมิความดันลงในสมุด
23. ครูอธิบายความสัมพันธ์ -

Pabs = Pagt + Patm

24. นักเรียนจดบันทึกสูตรและฝึกแปลงหน่วย

25. ครูยกตัวอย่างโจทย์ -

ถ้าความดันสัมบูรณ์มีค่า 30 PSI ความดันเกจมีค่าเท่าไร

26. นักเรียนช่วยกันคิดวิธีทำและคำนวณ -

Pagt

=

=

=

Pabs - Patm

30 - 14.7

15.3 PSI

27. ครูอธิบายหน่วยวัดอุณหภูมิ -

องศาเซลเซียส (°C) และเคลวิน (K)

28. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ -

Tabs = K + °C

และ 0°C = 273 K

35

29. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมบูรณ์ -

ความหนาแน่นของไอน้ำในอากาศ (g/m3)

30. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ

31. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมพัทธ์ -

อัตราส่วนร้อยละของความชื้นสัมบูรณ์ต่อปริมาณการอิ่มตัวของไอน้ำ

32. นักเรียนจดบันทึกสูตร -

RH (%) = (ความชื้นสัมบูรณ์

ปริมาณอิ่มตัว

) × 100%

33. ครูแสดงตารางที่ 1.2 ค่าปริมาณอิ่มตัวของไอน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ

34. นักเรียนศึกษาตารางและสังเกตความสัมพันธ์ -

เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณอิ่มตัวเพิ่มขึ้น

35. ครูยกตัวอย่างที่ 1.3 -

อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 70% ที่อุณหภูมิ 35°C จงคำนวณหาความหนาแน่นของไอน้ำ

36. นักเรียนร่วมกันคิดวิธีทำและคำนวณ

37. ครูสรุปวิธีทำและเฉลยคำตอบ = 27.65 g/m³

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

38. ครูอธิบายกฎของปาสกาล,กฎของบอยล์ และ กฎของเกย์-ลูสแซก

39. นักเรียนฟังครูอธิบายและนักเรียนจดบันทึกสูตร

40. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 1
41. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
42. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
43. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
44. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงานอุตสาหกรรม -
โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต้องการติดตั้งระบบลมอัดสำหรับกระบอกสูบที่ใช้ยกชิ้นงานหนัก
500 kg
45. นักเรียนฟังสถานการณ์และจดบันทึกข้อมูลสำคัญ
46. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 คน และมอบหมายงาน -
ออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นสำหรับสถานการณ์นี้
47. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดและวางแผนการทำงาน
48. ครูแนะนำประเด็นที่ต้องพิจารณา -
ความดันลมอัดที่เหมาะสม - - -
ขนาดกระบอกสูบที่ต้องใช้
ปริมาตรลมอัดที่ต้องการ
ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น (เช่น ความชื้น, ความดันตก)
49. นักเรียนร่วมกันคำนวณและออกแบบระบบ
50. นักเรียนวาดแผนภาพและเขียนรายละเอียดลงในกระดาษ
51. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน
52. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น
53. ครูให้ข้อเสนอแนะและชี้ให้เห็นจุดเด่นจุดด้อยของแต่ละกลุ่ม
36
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
54. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 1
55. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเองและบันทึกคะแนน
56. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
57. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
58. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญทั้งหมด -
ระบบนิวเมติกส์ใช้ลมอัดเป็นตัวกลาง - - - -
ความดันมีหลายประเภท ต้องแปลงหน่วยให้ถูกต้อง
กฎของปาสกาล การถ่ายเทความดัน
กฎของบอยล์ ความสัมพันธ์ของความดันและปริมาตร
กฎของเกย์-ลูสแซก ความสัมพันธ์ของความดันและอุณหภูมิ
59. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
60. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
61. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที ่ 1 เรื ่อง หลักการทำงาน ของระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

สื่อโสตทัศน์

1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สื่อออนไลน์ -

สื่อจำลองหรือของจริง -

อื่น ๆ -

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code

2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 1

หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด

วิธีวัด

1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 1

ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด

การประเมินตามเกณฑ์

2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code

เกณฑ์ผ่าน 50%

ปฏิบัติ-ตรวจแบบทดสอบ

3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

เกณฑ์ผ่าน 50%

สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง

เกณฑ์ผ่าน 70%

งานที่มอบหมาย

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์

สาระสำคัญ

อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายอย่างร่วมกัน ทำงานเป็นระบบนิวเมติกส์ ซึ่งใน บทเรียนนี้จะกล่าวถึงเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์ (Air Compressor) ในระบบนิวเมติกส์ ทำหน้าที่ผลิตลมอัดในระบบจ่ายลมอัด โดยมีวาล์วเป็นอุปกรณ์ให้สัญญาณและอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ในระบบนิวเมติกส์ที่ทำงานร่วมกันหรือที่เรียกว่า วงจรนิวเมติกส์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการทำงานของเครื่องอัดอากาศและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเลือกและควบคุมเครื่องอัดอากาศ
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพและการบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแต่ละชนิดได้ถูกต้อง
2. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้ครบถ้วน
3. อธิบายวิธีการเลือกและติดตั้งท่อส่งลมอัดได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
4. อธิบายหน้าที่ของถังเก็บลมอัดในระบบจ่ายลมได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้อย่างถูกวิธี
2. เลือกขนาดท่อส่งลมที่เหมาะสมจากตารางและกราฟได้
3. ติดตั้งและปรับตั้งอุปกรณ์ในระบบจ่ายลมอัดได้อย่างถูกต้องปลอดภัย
4. วัดและอ่านค่าความดันในระบบได้ถูกต้อง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานกับระบบลมอัดแรงดันสูง
2. ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่
3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
4. มีวินัยและปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบจ่ายลมอัดและแก้ไขเบื้องต้น ออกแบบระบบจ่ายลมอัดเบื้องต้นตามความต้องการใช้งาน และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์ในงานจริง

สาระการเรียนรู้

2.1 เครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์

2.2 การเลือกเครื่องอัดอากาศ

2.3 ชนิดของเครื่องอัดอากาศ

2.3.1 เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก (Piston Compressor)

2.3.2 เครื่องอัดอากาศแบบหมุน (Rotary Compressor)

2.3.3 เครื่องอัดอากาศแบบกระแสอากาศ (Centrifugal Compressor)

2.4 การควบคุมเครื่องอัดอากาศ

2.4.1 การควบคุมแบบเปิด-ปิด (On-Off Control)

2.4.2 การควบคุมแบบระบายอากาศ (Unloading Regulation Control)

2.5 การควบคุมคุณภาพลมอัด

2.6 การบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด

2.6.1 ชุดกรองลมอัด

2.6.2 เกจวัดความดัน

2.6.3 ชุดผสมละอองน้ำมันหล่อลื่น

2.7 ถังเก็บลมอัด

2.8 การติดตั้งท่อส่งลม

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 2/15, ชั่วโมงที่ 6–10/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูเปิดวีดิโอแสดงระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม

2. นักเรียนสังเกตและจดบันทึกอุปกรณ์ที่เห็นจากวีดิโอ

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -

จากที่ดูวีดิโอ มีอุปกรณ์อะไรบ้างที่เห็น

4. นักเรียนยกมือตอบและแสดงความคิดเห็น (เครื่องอัดอากาศ, ถังลม, ท่อ, วาล์ว)

5. ครู ถามต่อ -

ถ้าเครื่องอัดอากาศเสีย ระบบจะทำงานได้หรือไม่ เพราะอะไร

6. นักเรียนร่วมระดมความคิดและอภิปราย

7. ครูเชื่อมโยงกับบทเรียนเดิมและบอกวัตถุประสงค์การเรียนวันนี้

8. นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อยากรู้ในเบื้องต้น

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

9. ครูแสดงรูปเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชักชั้นเดียว (รูปที่ 2.3)

10. นักเรียนสังเกตภาพและบอกชื่อส่วนประกอบที่รู้จัก

11. ครูอธิบายหลักการทำงาน "จังหวะดูด" และ "จังหวะอัด" พร้อมชี้ภาพประกอบ

12. นักเรียนวาดแผนภาพลงในสมุดพร้อมเขียนคำอธิบาย

13. ครูถาม -

ถ้าต้องการความดันสูงกว่า 10 บาร์ ใช้แบบชั้นเดียวได้หรือไม่

14. นักเรียนตอบและแสดงเหตุผล

15. ครูแสดงรูปที่ 2.4 เครื่องอัดแบบ 2 ชั้น และอธิบายความแตกต่าง

16. นักเรียนเปรียบเทียบและจดบันทึก

17. ครูเขียนสูตรบนกระดาน Vcompressor = V × N × n และอธิบาย

18. นักเรียนจดสูตรและตัวอย่างการคำนวณ

19. ครูให้โจทย์ตัวอย่าง "ลูกสูบ ø80 mm, ระยะชัก 100 mm, 1,200 rpm, 2 ลูกสูบ หา Vth"
20. นักเรียนคำนวณและตรวจสอบคำตอบร่วมกัน
21. ครูแสดงตารางเปรียบเทียบชนิดของเครื่องอัด (แบบลูกสูบ, แบบแวน, แบบสกรู, แบบเซนทริฟูกัล)
22. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 คน อภิปราย -
สถานการณ์ใดควรใช้เครื่องอัดชนิดใด
23. ครูเดินดูและให้คำแนะนำแต่ละกลุ่ม
24. นักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน
25. ครูสรุปและเสริมเกี่ยวกับการเลือกเครื่องอัด
26. นักเรียนตั้งคำถามในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ
27. ครูนำชุด FRL ของจริงมาแสดง
28. นักเรียนสังเกตและสัมผัสอุปกรณ์ของจริง
29. ครูถามคำถาม -
ทำไมต้องกรองลมก่อนใช้งาน
30. นักเรียนแสดงความคิดเห็น (กำจัดสิ่งสกปรก, น้ำ, ป้องกันอุปกรณ์เสีย)
31. ครูอธิบายหลักการทำงานของชุดกรองลม พร้อมแผนภาพตัดขวาง (รูปที่ 2.17)
32. นักเรียนวาดภาพตัดขวางและระบุชื่อส่วนประกอบ
33. ครูถามคำถาม -
ถ้าความดันจากถังลมสูง 8 บาร์ แต่ต้องการใช้งาน 6 บาร์ จะทำอย่างไร
34. นักเรียนตอบคำถาม (ใช้วาล์วควบคุมความดัน)
35. ครูอธิบายหลักการทำงานของ Air Regulator (รูปที่ 2.18-2.19)
36. นักเรียนสังเกตการทำงานของสปริงและแผ่นไดอะแฟรม
37. ครูสาธิตการปรับความดันด้วย Air Regulator ของจริง
38. นักเรียนสังเกตเข็มเกจวัดเคลื่อนที่และอ่านค่า
39. ครูถามคำถาม -
ถ้าไม่มี Air Lubricator จะเกิดอะไรขึ้น
40. นักเรียนระดมความคิด (อุปกรณ์สึกหรอเร็ว, เกิดแรงเสียดทาน)
41. ครูอธิบายหลักการทำงานของคอคอด (Ventry) ในการดูดน้ำมันหล่อลื่น (รูปที่ 2.21-2.22)
42. นักเรียนจดบันทึกและวาดแผนภาพ
43. ครูแสดงตารางการบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด ต้องทำอะไรบ้างเป็นประจำ
44. นักเรียนอ่านและจดบันทึกขั้นตอนการบำรุงรักษา
45. ครูอธิบายการเลือกขนาดท่อจากกราฟ (รูปที่ 2.26) พร้อมสาธิตวิธีใช้
46. นักเรียนฝึกอ่านกราฟตามตัวอย่าง
47. ครูให้โจทย์ -
ท่อยาว 500 m, ใช้ลม 1,000 m³/hr, P=8 bar, ΔP=0.095 bar จงหาขนาดท่อ
48. นักเรียนฝึกหาคำตอบจากกราฟเป็นรายบุคคล
49. ครูตรวจสอบคำตอบและอธิบายข้อผิดพลาดที่พบ

50. นักเรียนแก้ไขและทำความเข้าใจ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
51. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 2
52. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
44
53. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
54. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
55. ครูยกกรณีศึกษา -
โรงงานแห่งหนึ่งมีปัญหาความดันลมไม่คงที่ จะแก้ไขอย่างไร
56. นักเรียนแบ่งกลุ่มอภิปรายและหาสาเหตุที่เป็นไปได้
57. ครูฟังความคิดเห็นและถามคำถามเพิ่ม -
ถ้าตรวจแล้วพบว่ามีน้ำมาก สาเหตุอาจเป็นอะไร
58. นักเรียนตอบคำถาม (ไม่มีการถ่ายน้ำทิ้ง, ชุดกรองชำรุด, ไม่มี Air Dryer)
59. ครูยกกรณีที่ 2 -
อุปกรณ์นิวเมติกส์เสียหายบ่อย แม้จะซ่อมบ่อยก็ยังมีปัญหา
60. นักเรียนวิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไข
61. ครูสรุปและอธิบายเสริม -
การแก้ปัญหาต้องหาสาเหตุที่แท้จริง ไม่ใช่แก้แบบชั่วคราว
62. นักเรียนจดบันทึกแนวทางการแก้ปัญหา
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
63. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 2
64. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
65. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
66. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
67. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
68. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
69. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
70. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 2 เรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -

อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
45

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 2
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล นั่นคือ ลูกสูบ โดยอาศัยกำลังลมให้เกิดการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง หรือทำให้เกิดการหมุนรอบตัว หรือการแกว่งได้ เรียกอุปกรณ์นี้ว่า กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลม และอุปกรณ์ที่ทำให้กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลมเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกอุปกรณ์ชนิดนี้ว่า วาล์วควบคุม
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบลมแต่ละชนิด (ทางเดียว, สองทาง, มีเบาะลมกันกระแทก, มีก้านสูบสองข้าง) ได้ถูกต้อง
2. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ในแนวหมุน (กระบอกสูบโรตารี่และมอเตอร์ลม) ได้
3. บอกความหมายของสัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางและโครงสร้างการกำหนดโค้ดได้
4. อธิบายระบบการกำหนดโค้ดของวาล์วควบคุมได้ถูกต้อง
5. บอกความหมายของสัญลักษณ์การบังคับวาล์วแต่ละวิธีได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วแต่ละประเภทในระบบนิวเมติกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาแรงของกระบอกสูบจากข้อมูลที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. ติดตั้งและต่อวงจรนิวเมติกส์ตามแบบที่กำหนดได้
3. ทดสอบการทำงานของวงจรนิวเมติกส์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้
4. อ่านและวิเคราะห์สัญลักษณ์วาล์วในแบบวงจรนิวเมติกส์ได้
5. เลือกวาล์วที่เหมาะสมกับการใช้งานตามฟังก์ชันที่ต้องการได้
6. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวาล์วประเภทต่าง ๆ ในวงจรได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและใส่ใจความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อนร่วมงาน
3. มีความรับผิดชอบในการดูแลอุปกรณ์และเก็บรักษาความสะอาดเรียบร้อย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

53

สามารถเลือกใช้กระบอกสูบลมที่เหมาะสมกับงานต่าง ๆ ได้ เช่น งานที่ต้องการแรงสูง ช่วงชักยาว หรืองานที่มีการกระแทก วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเลือกใช้วาล์วที่เหมาะสมกับสถานการณ์จริงได้ เช่น งานที่ต้องการความปลอดภัยสูง (ใช้วาล์วลมคู่), งานที่ต้องการหน่วงเวลา (ใช้วาล์วตั้งเวลา) และนำความรู้เรื่อง การคำนวณแรงไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้

สาระการเรียนรู้

3.1 กระบอกสูบลมชนิดทำงานทางเดียว
3.2 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทาง
3.3 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทางแบบมีเบาะลมกันกระแทก
3.4 กระบอกสูบลมชนิดมีก้านสูบสองข้าง
3.5 อุปกรณ์ทำงานในแนวหมุนรอบแกนเพลา
3.5.1 กระบอกสูบโรตารี่ (Rotary Actuator)
3.5.2 มอเตอร์ลม (Air Motor)
3.6 การคำนวณหาแรงของกระบอกสูบ
3.7 สัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางการไหล
3.8 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม
3.9 การบังคับการเลื่อนวาล์วควบคุมทิศทาง
3.9.1 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กล้ามเนื้อ (Manual Actuation)
3.9.2 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กลไก
3.9.3 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ลมควบคุม
3.9.4 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ไฟฟ้า
3.9.5 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้วิธีแบบผสม
3.10 วาล์วในระบบนิวเมติกส์
3.10.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมอัด (Directional Control Valve: D.C.V.)
3.10.2 วาล์วควบคุมลมอัดไหลทางเดียว (Non-Return Valve)

3.10.3 วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลม (Flow Control Valve)

3.10.4 วาล์วควบคุมแรงดันลม (Pressure Control Valve)

3.10.5 วาล์วเปิด–ปิด (Shut-Off Valve)

3.10.6 วาล์วแบบผสม (Combination Valve)

ชื่อเรื่อง การเขียนผังวงจรนิวเมติกส์

สาระสำคัญ

การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื ้องต้น (Basic Pneumatic Control Circuit) นั ้น จะออกแบบและเขียนวงจรที ่แสดงสถานะพร้อมทำงาน (Normal Status) หรือสถานะปกติ คือ สถานะที ่ตำแหน่งของอุปกรณ์นิวเมติกส์อยู่ในตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในวงจรนิวเมติกส์ เพื่อให้ทราบถึงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ส่งสัญญาณแต่ละตัว จึงต้องกำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์และเขียนผังวงจรแสดงขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการกำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ตามมาตรฐานได้ถูกต้อง
2. บอกความหมายของโค้ดตัวเลข เช่น 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 0.1, 0.2 ได้
3. อธิบายหลักการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในผังวงจรตามแถวได้
4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวงจรควบคุมโดยตรง (Direct Control) และโดยอ้อม (Indirect Control) ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. กำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผังวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้นด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานได้สมบูรณ์
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและออกแบบวงจรที่เหมาะสมกับการใช้งานได้
4. ติดตั้งและทดสอบวงจรนิวเมติกส์ที่ออกแบบได้จริง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนดโค้ดและเขียนวงจร
2. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบอย่างเป็นระบบ
3. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มและดูแลอุปกรณ์

4. มีความอดทนในการแก้ไขปัญหาเมื่อวงจรไม่ทำงาน
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
70
นำความรู้เรื่องการกำหนดโคดและการเขียนผังวงจรไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมจริง เช่น ระบบยกเบ้าหลอมโลหะ ระบบบ๊มตราสินค้า หรือระบบควบคุมช่องระบายอากาศ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความประหยัดพลังงาน
สาระการเรียนรู้
4.1 การกำหนดโคดอุปกรณ์
4.2 การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น
4.2.1 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยตรง (Direct Control of a Single Acting Cylinder)
4.2.2 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยตรง (Direct Control of a Double Acting Cylinder)
4.2.3 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยอ้อม (Indirect Control of a Single Acting Cylinder)
4.2.4 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยอ้อม (Indirect Control of a Double Acting Cylinder)
4.2.5 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.6 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทาง
4.2.7 วงจรการใช้วาล์วลมคู่ควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.8 วงจรการใช้วาล์วเร่งระบายควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.9 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับช้า
4.2.10 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรบค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า
4.2.11 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับเร็ว
4.2.12 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า
เร็ว
4.2.13 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกช้ากลับ
4.2.14 วงจรการใช้วาล์วตั้งเวลา

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
สาระสำคัญ
การทำงานของวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องหรือแบบอัตโนมัติ เป็นการทำงานของกระบอกสูบหรืออุปกรณ์การทำงานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และทำงานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดวงจร
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหา

ความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษรได้ถูกต้อง
2. ระบุความแตกต่างของอุปกรณ์ทำงานและอุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไขได้
3. อธิบายวิธีการเขียนผังการทำงานทั้ง 4 แบบได้ชัดเจน
4. บอกหลักการทำงานของวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องได้
5. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Cascade Control ได้ถูกต้อง
6. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Shift Register Control ได้ชัดเจน
7. เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของระบบควบคุม Cascade และ Shift Register ได้
8. อธิบายวิธีการแบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมได้ถูกต้อง
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. กำหนดรหัสอุปกรณ์ด้วยตัวอักษรได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผัง Alphabetic Diagram แสดงลำดับการทำงานได้
3. เขียนผัง Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณได้
4. ออกแบบวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
5. ต่อวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องได้ถูกต้อง
6. ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของวงจรได้
7. แบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมตาม Signal Flow Diagram ได้ถูกต้อง
8. คำนวณจำนวนวาล์วควบคุม (Cascade Valve) ที่ต้องใช้ได้
9. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Cascade Control ได้
10. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Shift Register Control ได้
11. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานได้อย่างเป็นระบบ
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการเขียนผังวงจร
2. มีความอดทนในการทดลองและแก้ไขปัญหา
3. มีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม
4. ตระหนักถึงความสำคัญของความถูกต้องในการออกแบบ
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
เลือกใช้รูปแบบการควบคุมที่เหมาะสมกับลักษณะงาน วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาวงจรที่ไม่ทำงานปรับปรุงวงจรเดิมให้มีความปลอดภัยมากขึ้น และ ประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบอัตโนมัติที่ซับซ้อนได้

สาระการเรียนรู้

5.1 การกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษร

5.1.1 อุปกรณ์ทำงานหรืออุปกรณ์ให้กำลัง (Drive Element)

5.1.2 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

5.2 การเขียนผังการทำงานของวงจรนิวเมติกส์

5.2.1 แบบ Alphabetic Diagram

5.2.2 แบบ Motion Step Diagram

5.2.3 แบบ Motion Time Diagram

5.2.4 แบบ Signal Flow Diagram

5.3 การควบคุมแบบต่อเนื่อง

5.3.1 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนกลับเองโดยใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชัก

5.3.2 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนเข้าและเลื่อนออกโดยอัตโนมัติ

5.3.3 วงจรการใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชักไม่ต้องกดวาล์ว Start ค้างไว้ขณะลูกสูบทำงาน

5.3.4 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-B+B-

5.3.5 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-

5.3.6 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+B-A-

5.4 วงจรนิวเมติกส์แบบแยกสัญญาณควบคุม

5.4.1 หลักการควบคุมแบบ Cascade Control

5.4.2 ขั้นตอนในการออกแบบวงจรการควบคุมแบบ Cascade

5.5 วงจรแยกสัญญาณควบคุมแบบ Shift Register Control

5.5.1 หลักการควบคุมแบบ Shift Register Control (หรือ Backstein)

5.5.2 การทำงานของลูกสูบ A+A-B+B-

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 6/15, ชั่วโมงที่ 26–30/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูแสดงวิดีโอสั้นระบบอัตโนมัติในโรงงาน (สายพานลำเลียง, ระบบคีบจับ)

2. นักเรียนสังเกตและระบุลำดับการทำงานของกระบอกสูบที่เห็น

3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปราย -

กระบอกสูบแต่ละตัวทำงานอย่างไร -

ทำงานตามลำดับหรือไม่

4. ครูนำเสนอปัญหา

-

ถ้าเรามีกระบอกสูบ 2 ตัว ต้องการให้ทำงานตามลำดับ A ออก → A เข้า → B ออก → B เข้า จะต่อวงจรอย่างไร

5. นักเรียนช่วยกันระดมสมอง และ ลองวาดผังคร่าว ๆ

6. ตัวแทนนำเสนอความคิด

7. ครูสรุป -
วันนี้เราจะเรียนรู้วิธีเขียนผังและออกแบบวงจรที่ทำงานต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ
8. ครูอธิบายความสำคัญของการกำหนดรหัสและเขียนผังที่ถูกต้อง
9. นักเรียนตั้งคำถามข้อสงสัย
10. ครูบอกเป้าหมายการเรียนรู้วันนี้
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
การกำหนดรหัสอุปกรณ์
11. ครูอธิบายหลักการใช้ตัวอักษรกำหนดรหัส (A, B, C สำหรับกระบอกสูบ / a0, a1, b0, b1 สำหรับวาล์ว / +, - สำหรับทิศทาง)
12. นักเรียนจดบันทึกและดูตัวอย่างจากหนังสือ
13. ครูยกตัวอย่างวงจรจริงและให้นักเรียนช่วยกำหนดรหัส
14. นักเรียนฝึกกำหนดรหัสจากผังวงจรตัวอย่าง
15. ครูตรวจสอบความเข้าใจด้วยคำถามทบทวน
การเขียนผังการทำงาน 4 แบบ
16. ครูอธิบาย Alphabetic Diagram พร้อมยกตัวอย่าง (Start → A+ → B+ → A- → B- → End)
17. นักเรียนฝึกเขียนผัง Alphabetic Diagram จากโจทย์ง่าย ๆ
18. ครูอธิบาย Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณด้วยลูกศร
19. นักเรียนเปรียบเทียบ Alphabetic Diagram กับ Signal Flow Diagram
20. ครูแนะนำ Motion Step Diagram และ Motion Time Diagram แบบสั้น ๆ
21. นักเรียนดูตัวอย่างจากหนังสือหน้า 89-91 และสรุปความแตกต่าง
วงจรควบคุมแบบต่อเนื่อง
22. ครูอธิบายหลักการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A- โดยใช้วาล์วที่ปลายช่วงชัก
23. นักเรียนสังเกตผังวงจรและวิเคราะห์การทำงาน จากหนังสือหน้า 91
24. ครูอธิบายวงจร A+B+A-B- พร้อมแสดง Signal Flow Diagram
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ลำดับการทำงานและหาว่าวาล์วไหนควบคุมอะไร
26. ตัวแทนกลุ่มอธิบายการทำงานของวงจร
27. ครูยกตัวอย่างวงจร A+B+A-B- และ A+B+B-A- ให้เห็นความแตกต่าง
28. นักเรียนสรุปหลักการเลือกใช้วงจรแต่ละแบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
29. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
30. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 10-11 (การทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-, การทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-)
31. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาใบงานและวงจรที่กำหนดให้
32. นักเรียนร่วมกันเตรียมอุปกรณ์ตามรายการ
33. ครูสาธิตการติดตั้งและต่อวงจรขั้นตอนแรก
34. ครูเน้นย้ำการใช้วาล์ว Roller Trip ที่ทำงานในจังหวะเลื่อนกลับ
35. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที่ 10-11 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน

จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ

89

36. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนติดขัด

37. นักเรียนทดสอบวงจรและแก้ไขปัญหาที่พบ

38. ครูสรุปข้อผิดพลาดที่พบบ่อยและวิธีแก้ไข

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

39. ครูเตรียมวงจรที่มีข้อผิดพลาด 3 ชุด -

ชุดที่ 1 ต่อวาล์วผิดพอร์ต - -

ชุดที่ 2 ใช้วาล์วผิดประเภท (ใช้ Roller แทน Roller Trip)

ชุดที่ 3 กำหนดรหัสผิด

40. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ หมุนเวียนไปแก้ปัญหาแต่ละชุด

41. แต่ละกลุ่มต้องวิเคราะห์ปัญหา เขียนรายงานสั้น ๆ และแก้ไข

42. ครูสังเกตกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกัน

43. กลุ่มที่แก้ปัญหาได้อธิบายวิธีการแก้และเหตุผล

44. ครูและนักเรียนร่วมสรุปบทเรียนจากข้อผิดพลาด

45. ครูเน้นย้ำความสำคัญของความรอบคอบในการออกแบบ

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

46. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5

47. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 ที่ครูมอบหมาย

48. ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

49. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเอง หากมีคำตอบที่ผิดให้แก้ไขคำตอบให้ถูกต้อง

50. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ

51. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ

52. ครูถามคำถามทบทวนความรู้

53. นักเรียนตอบคำถามทบทวน

54. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ

55. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป

56. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 7/15, ชั่วโมงที่ 31–35/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูทบทวนวงจรควบคุมต่อเนื่องที่เรียนมา (A+B+A-B-) และถามปัญหา -

ถ้าขณะที่กระบอกสูบกำลังทำงาน มีคนไปกดวาล์วควบคุมตัวอื่นโดยไม่ตั้งใจ จะเกิดอะไรขึ้น

2. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและคาดการณ์ผลที่จะเกิด ตัวแทนแชร์ความคิด

3. ครูสาธิตด้วยวงจรจริง (หรือวิดีโอ) แสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อกดวาล์วผิดจังหวะ

4. นักเรียนสังเกตและสรุปว่าวงจรแบบเดิมยังไม่ปลอดภัยพอ

5. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงาน -

ระบบอัตโนมัติที่มีกระบอกสูบ 3-4 ตัวทำงานต่อเนื่อง ต้องการระบบที่ปลอดภัยกว่า

6. นักเรียนระดมความคิด ว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร
7. ครูแนะนำแนวคิด "การแยกสัญญาณควบคุม" เพื่อเพิ่มความปลอดภัย
8. ครูบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้
90
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
9. ครูอธิบายแนวคิด Cascade Control -
แยกลมออกเป็นหลายกลุ่ม ในแต่ละเวลาจะมีลมไหลในกลุ่มเดียวเท่านั้น
10. นักเรียนดูแผนภาพการแบ่งกลุ่ม ในหนังสือรูปที่ 5.17 และทำความเข้าใจกลไก
11. ครูสาธิตด้วย Cascade Valve จริง แสดงการทำงานของวาล์ว 5/2 ที่ต่อขนาน
12. นักเรียนสังเกตและจดบันทึก
13. ครูนำตัวอย่างการทำงาน A+B+B-A- จากหนังสือหน้า 100-103 มาวิเคราะห์ทีละขั้นตอน -
เขียน Signal Flow Diagram - - - -
แบ่งกลุ่มสัญญาณ (แสดงด้วยสีต่างกัน)
คำนวณจำนวน Cascade Valve = จำนวนกลุ่ม – 1
เขียนวงจรกำลัง
เขียนวงจรควบคุม
14. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน ฝึกแบ่งกลุ่มสัญญาณจากโจทย์ A+B+A-B-
15. ครูอธิบายแนวคิด Shift Register -
ใช้วาล์วควบคุมความดัน 3/2 ต่อกันเป็นชุด ทำงานเหมือนการส่งต่อสัญญาณ
16. นักเรียนดูแผนภาพ จากหนังสือรูปที่ 5.35 และเปรียบเทียบกับ Cascade
17. ครูสาธิตการทำงานด้วยอุปกรณ์จริง แสดงการส่งต่อสัญญาณทีละชุด
18. นักเรียนสังเกตความแตกต่าง -
Shift Register ใช้อุปกรณ์มากกว่าแต่สัญญาณไหลเร็วกว่า
19. ครูนำตัวอย่าง A+A-B+B- จากหนังสือหน้า 108-110 มาอธิบายทีละขั้นตอน
20. นักเรียนเปรียบเทียบวงจร Cascade กับ Shift Register ของโจทย์เดียวกัน
21. กลุ่มต่างๆ นำเสนอข้อดี-ข้อเสียที่พบ
22. ครูสรุปตารางเปรียบเทียบทั้งสองระบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
24. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 12-13
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาโจทย์และวางแผน
26. ครูเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัย และต้องมีชุดวาล์ว 3/2 เท่ากับจำนวนจังหวะการทำงาน
27. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 12-13 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
28. ครูนำเสนอสถานการณ์จำลอง 3 กรณี -
กรณีที่ 1 ระบบคัดแยกสินค้า 3 ขนาด ใช้กระบอกสูบ 3 ตัว (A+B+C+A-B-C-) งบประมาณจำกัด - -

กรณีที่ 2 ระบบประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ 4 ขั้นตอน ต้องการความเร็วสูง
กรณีที่ 3 ระบบทดสอบความทนทาน 2 ขั้นตอน ต้องการความปลอดภัยสูงสุด
29. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ รับผิดชอบกรณีละ 1 กรณี
30. แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรใช้ Cascade หรือ Shift Register พร้อมเหตุผล
31. นักเรียนเขียนผัง Signal Flow Diagram และวาดวงจรคร่าวๆ
32. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้น
33. กลุ่มอื่นถามคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
34. ครูสรุปเกณฑ์การเลือกใช้
91 - -
Cascade งบน้อย, วงจรไม่ซับซ้อนเกินไป
Shift Register ต้องการความเร็ว, ความปลอดภัยสูง
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
35. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5 จาก QR Code
36. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
37. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
38. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
39. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
40. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
41. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
42. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
43. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 8
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระสำคัญ
ไฮดรอลิกส์ (Hydraulics) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกโบราณ 2 คำ คือ คำว่า Hydor ซึ ่งหมายถึง น้ำ และ Aulis หมายถึง ท่อ เมื่อนำ 2 คำมารวมกันจึงมีความหมายว่า การไหลของน้ำในท่อ ซึ่งต่อมามีการนำหลักการนี้ไปใช้กับของไหลอื ่น ๆ เช่น น้ำมัน ก๊าช จนในปัจจุบันได้มีการให้ความหมายของไฮดรอลิกส์ หมายถึง การไหลของของเหลวทุกชนิดที่ใช้เป็นตัวกลางในการส่งถายกำลังงานของของไหลให้เป็นกำลังงานทางกล ซึ ่งส่วนมากของไหลจะเป็นน้ำมัน
การศึกษาระบบไฮดรอลิกส์จำเป็นที ่จะต้องทราบหลักการทำงานพื ้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ เพื ่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ อธิบายการทำงาน เลือกใช้อุปกรณ์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายหลักการทำงานและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน ข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์

2. คำนวณหาค่าต่างๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายบล็อกไดอะแกรมและองค์ประกอบของระบบไฮดรอลิกส์ได้

2. บอกข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์ได้

3. อธิบายหลักการทำงานพื้นฐาน (แรง น้ำหนัก ความดัน งาน กำลัง) ของระบบไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาค่าระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง

2. คำนวณหาความเร็วของลูกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้

3. คำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้

4. ใช้สูตรและหน่วยต่าง ๆ ในการคำนวณได้อย่างเหมาะสม

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา

2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม

3. มีวินัยในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเบื้องต้น ในงานอุตสาหกรรมได้ เช่น การเลือกขนาดปั๊ม การคำนวณกำลังมอเตอร์ หรือการออกแบบระบบไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

สาระการเรียนรู้

6.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์

6.1.1 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit)

6.1.2 การปรับค่าแรงบิดของอุปกรณ์ทำงาน (Torque Force Controller)

6.1.3 การควบคุมทิศทางของอุปกรณ์ทำงาน (Directional Control Valve)

6.1.4 การควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงาน (Velocity Speed Controller)

6.1.5 อุปกรณ์ทำงาน (Actuator)

6.2 ข้อดีและข้อด้วยของระบบไฮดรอลิกส์

6.2.1 ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์

6.2.2 ข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์

6.3 หลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์

6.3.1 แรง น้ำหนัก และสสาร (Force, Weight and Matter)

6.3.2 งานและกำลัง (Work and Power)

6.3.3 ความดัน (Pressure)

6.4 การคำนวณระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์

6.5 การหาความเร็วของลูกสูบ

6.6 กฎของอัตราการไหล
6.7 อัตราการไหลในปั๊มมอเตอร์และปั๊มไฮดรอลิกส์
6.8 การคำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36–40/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูฉายภาพหรือวิดีโอสั้น ๆ แสดงการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในชีวิตจริง เช่น รถขุดตักดิน แม่แรงยกรถ หรือเครื่องอัดไฮดรอลิกส์
2. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดว่าเคยเห็นอุปกรณ์ที่ใช้ระบบไฮดรอลิกส์ตรงไหนบ้าง
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด - -
ทำไมแม่แรงเล็ก ๆ จึงยกรถหนัก 1,500 kg ได้
ทำไมระบบไฮดรอลิกส์จึงถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมมากมาย
4. นักเรียนแสดงความคิดเห็นและคาดเดาคำตอบ
5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาบทเรียนว่าวันนี้จะมาเรียนรู้หลักการทำงานและวิธีการคำนวณในระบบ ไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
ชุดต้นกำลัง
6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์พร้อมอธิบายองค์ประกอบ 5 ส่วนหลัก - - - - -
การควบคุมแรงบิด
การควบคุมทิศทาง
การควบคุมความเร็ว
อุปกรณ์ทำงาน
7. นักเรียนร่วมสังเกตและจดบันทึกหน้าที่ของแต่ละส่วน
8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์ (เช่น ควบคุมง่าย ส่งกำลังได้มาก มีการหล่อลื่นในตัว) และข้อด้อย (เช่น อุปกรณ์แพง มีน้ำหนักมาก อาจรั่วซึม)
9. นักเรียนยกตัวอย่างการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในประเภทต่าง ๆ (อุตสาหกรรม, ยานพาหนะ, โยธา และขนส่ง)

10. ครูอธิบายแนวคิดพื้นฐาน -
แรง น้ำหนัก สสาร งาน กำลัง และความดัน โดยใช้ตัวอย่างจากชีวิตประจำวัน
11. ครูนำเสนอหลักการของปาสกาล (Pascal"s Law) ด้วยรูปภาพเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ที่มีกระบอกสูบ 2 ขนาด
12. นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่าง F1
13. ครูแสดงสูตร P = F
A
A1
= F2
A2

และทำความเข้าใจว่าความดันกระจายเท่ากันทุกทิศทาง
และอธิบายหน่วยความดัน (Pa, bar, N/cm2)
14. นักเรียนตั้งคำถามและซักถามข้อสงสัย
15. ครูนำเสนอสูตรสำคัญ -
ความเร็วลูกสูบ V c = Q
A- - -
ความเร็วรอบมอเตอร์ V m = Q
Qm
อัตราการไหล Q = A × V หรือ Q = V × n
กำลังปั๊ม Power = Q × P
ηm×ηp
16. นักเรียนจดบันทึกสูตรและความหมายของตัวแปรแต่ละตัว
17. ครูยกตัวอย่างโจทย์ง่าย ๆ 1-2 ข้อและสาธิตวิธีการคำนวณ
18. นักเรียนสังเกตขั้นตอนการแทนค่าและการแปลงหน่วย
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
19. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 3
20. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
21. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
22. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
23. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม
24. ครูมอบหมายสถานการณ์จริง -
โรงงานต้องการระบบยกของหนัก 2,000 kg ขึ้นสูง 50 cm ภายในเวลา 10 วินาที จงช่วย
คำนวณ
ความดันที่ต้องการ (กำหนดพื้นที่ลูกสูบ)
อัตราการไหลของน้ำมันที่ต้องการ
กำลังของปั๊มที่เหมาะสม
25. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวางแผน กำหนดตัวแปร คำนวณ และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4 1
หน้า
26. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
27. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามหรือให้ข้อเสนอแนะ
28. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความสมเหตุสมผลของการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
29. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
30. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
31. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

32. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
33. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
34. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
35. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 6 เรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 3
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 3
การประเมินตามเกณฑ์
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
งานที่มอบหมาย
เกณฑ์ผ่าน 70%
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36-40/75)

1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายอนุนันท์ แก่นคำ (ลาป่วย) ,

วันที่ 28 สิงหาคม 2569 สัปดาห์ที่ 15 จำนวน 15 คน ขาดเรียน 5 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หน่วยที่ 1

รหัสวิชา 30100–1016 ชื่อวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สอนครั้งที่ 1

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สาระสำคัญ

อุตสาหกรรมในปัจจุบันและในอนาคตมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติแทนแรงงานคน ทำให้ระบบนิวเมติกส์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเครื่องจักรอัตโนมัติ เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยวิวัฒนาการจากระบบการทำงานง่ายๆ จากแบบธรรมดาสู่การทำงานอัตโนมัติ เช่น เบรกลมของรถไฟ การจับยึดชิ้นงาน สายพานลำเลียง และแขนกล (Robot) ในปัจจุบันได้มีการนำลมอัดมาใช้สำหรับงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ได้แก่ งานประกอบชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรม งานบรรจุหีบห่อ งานด้านกระบวนการ ผลิตอาหาร งานเชื่อมโลหะ งานขนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักเบา งานพิมพ์ และงานอื่น ๆ อีกมากมาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายหลักการและคำนวณหาค่าความดันการทำงานของระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับความหมายข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานและพื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับกฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความหมาย ข้อดี และข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์ได้
2. บอกหน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์ในระบบ SI ได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ของความดัน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ได้
4. อธิบายกฎของปาสกาล กฎของบอยล์ และกฎของเกย์-ลูสแซกได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาค่าความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิจากกฎต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์ได้
2. แปลงหน่วยความดันและอุณหภูมิได้ถูกต้อง
3. วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณ
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านระบบควบคุม

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์ไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม เลือกใช้สูตรและกฎที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้

สาระการเรียนรู้

1.1 ความหมายของระบบนิวเมติกส์

1.2 ข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์

1.2.1 ข้อดีของระบบนิวเมติกส์

1.2.2 ข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
1.3 หลักการพื้นฐานของระบบนิวเมติกส์
1.3.1 หน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์
1.3.2 กฎเบื้องต้นของระบบ นิวเมติกส์
1.4 พื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
1.4.1 ความดัน (Pressure)
1.4.2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
1.4.3 การส่งผ่านความดัน
1.5 กฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์
1.5.1 กฎของปาสกาล (Pascal’s Law)
1.5.2 กฎของบอยล์ (Boyle’s Law)
1.5.3 กฎของเกย์–ลูสแซก (Gay-Lussac’s Law)
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 1/15, ชั่วโมงที่ 1–5/75)
ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจก่อนจัดการเรียนรู้วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016
ในสัปดาห์ที ่ 1 ก่อนทำการสอนในบทเรียนที ่ 1 ครูได้ทำการปฐมนิเทศเกี ่ยวกับการจัดการเรียนรู้ วิชานิวเม
ติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียน
1. ครูอภิปรายถึงความจำเป็นในการเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 ในโครงสร้างของ
หลักสูตร ปวส. พ.ศ. 2567 ขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
2. ครูนำเสนอสื ่อวิดีโอหรือภาพการใช้งานระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม (เบรกรถไฟ, แขนกล,
สายพานลำเลียง)
3. นักเรียนรับชมสื่อและสังเกตการทำงานของระบบนิวเมติกส์
4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -
นักเรียนเคยสังเกตเห็นการใช้ลมอัดในชีวิตประจำวันหรือไม่ ตัวอย่างเช่นอะไรบ้าง
5. นักเรียนระดมความคิดและยกตัวอย่างการใช้ลมอัดที ่พบเห็น เช่น ปั ๊มลมจักรยาน, ลูกโป่งพอง,
เครื่องมือช่างที่ใช้ลม
6. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบลมอัด
7. ครูสรุปและเชื่อมโยงไปสู่หัวข้อการเรียนรู้ -
วันนี้เราจะมาศึกษาหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์กัน
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
8. ครูอธิบายความหมายของคำว่า "นิวเมติกส์" (Pneumatics) ว่ามาจากภาษากรีก Pneuma แปลว่า ลม
หายใจหรือลมพัด
9. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ -
ระบบการทำงานที ่นำลมอัดมาใช้เป็นตัวกลางในการควบคุมการส่งกำลัง เพื ่อทำให้เกิด การ
เคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน
10. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ค้นหาข้อดีของระบบนิวเมติกส์

กลุ่มที่ 2 ค้นหาข้อด้อย - -

11. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านเนื้อหาจากหนังสือ

12. นักเรียนสรุปและนำเสนอข้อมูลที่ได้

13. ครูเสริมเนื้อหาและจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อด้อยบนกระดาน

14. นักเรียนบันทึกตารางสรุปลงในสมุด

15. ครูนำเสนอตารางหน่วยวัดพื้นฐานในระบบ SI พร้อมอธิบายความสำคัญ

16. นักเรียนศึกษาตารางและจดบันทึกหน่วยวัดที่สำคัญ - - - -

ความยาว (m)

มวล (kg)

เวลา (s)

อุณหภูมิ (K)

17. ครูอธิบายความหมายของความดัน (Pressure) -

18. นักเรียนจดบันทึกสูตร P = F

A

อัตราส่วนระหว่างแรงที่กระทำตั้งฉากต่อพื้นที่

และหน่วยวัด Pa, bar, PSI, atm

19. ครูอธิบายความสัมพันธ์ของหน่วย - -

1 atm = 1 bar = 14.7 PSI = 1.013 bar

1 bar = 105 Pa

20. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ของหน่วยความดัน

21. ครูอธิบายประเภทของความดันพร้อมวาดแผนภูมิบนกระดาน -

ความดันบรรยากาศ (Patm) = 1 atm - - -

ความดันสัมบูรณ์ (Pabs)

ความดันเกจ (Pagt)

ความดันสุญญากาศ (Pvac)

22. นักเรียนวาดแผนภูมิความดันลงในสมุด

23. ครูอธิบายความสัมพันธ์ -

Pabs = Pagt + Patm

24. นักเรียนจดบันทึกสูตรและฝึกแปลงหน่วย

25. ครูยกตัวอย่างโจทย์ -

ถ้าความดันสัมบูรณ์มีค่า 30 PSI ความดันเกจมีค่าเท่าไร

26. นักเรียนช่วยกันคิดวิธีทำและคำนวณ -

Pagt

=

=

=

Pabs - Patm

30 - 14.7

15.3 PSI

27. ครูอธิบายหน่วยวัดอุณหภูมิ -

องศาเซลเซียส (°C) และเคลวิน (K)

28. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ -

Tabs = K + °C

และ 0°C = 273 K

35

29. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมบูรณ์ -

ความหนาแน่นของไอน้ำในอากาศ (g/m3)

30. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ

31. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมพัทธ์ -

อัตราส่วนร้อยละของความชื้นสัมบูรณ์ต่อปริมาณการอิ่มตัวของไอน้ำ

32. นักเรียนจดบันทึกสูตร -

RH (%) = (ความชื้นสัมบูรณ์

ปริมาณอิ่มตัว

) × 100%

33. ครูแสดงตารางที่ 1.2 ค่าปริมาณอิ่มตัวของไอน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ

34. นักเรียนศึกษาตารางและสังเกตความสัมพันธ์ -

เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณอิ่มตัวเพิ่มขึ้น

35. ครูยกตัวอย่างที่ 1.3 -

อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 70% ที่อุณหภูมิ 35°C จงคำนวณหาความหนาแน่นของไอน้ำ

36. นักเรียนร่วมกันคิดวิธีทำและคำนวณ

37. ครูสรุปวิธีทำและเฉลยคำตอบ = 27.65 g/m³

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

38. ครูอธิบายกฎของปาสกาล,กฎของบอยล์ และ กฎของเกย์-ลูสแซก

39. นักเรียนฟังครูอธิบายและนักเรียนจดบันทึกสูตร

40. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 1

41. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ

42. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์

43. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

44. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงานอุตสาหกรรม -

โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต้องการติดตั้งระบบลมอัดสำหรับกระบอกสูบที่ใช้ยกชิ้นงานหนัก

500 kg

45. นักเรียนฟังสถานการณ์และจดบันทึกข้อมูลสำคัญ

46. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 คน และมอบหมายงาน -
ออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นสำหรับสถานการณ์นี้
47. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดและวางแผนการทำงาน
48. ครูแนะนำประเด็นที่ต้องพิจารณา -
ความดันลมอัดที่เหมาะสม - - -
ขนาดกระบอกสูบที่ต้องใช้
ปริมาตรลมอัดที่ต้องการ
ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น (เช่น ความชื้น, ความดันตก)
49. นักเรียนร่วมกันคำนวณและออกแบบระบบ
50. นักเรียนวาดแผนภาพและเขียนรายละเอียดลงในกระดาษ
51. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน
52. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น
53. ครูให้ข้อเสนอแนะและชี้ให้เห็นจุดเด่นจุดด้อยของแต่ละกลุ่ม
36
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
54. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 1
55. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเองและบันทึกคะแนน
56. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
57. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
58. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญทั้งหมด -
ระบบนิวเมติกส์ใช้ลมอัดเป็นตัวกลาง - - - -
ความดันมีหลายประเภท ต้องแปลงหน่วยให้ถูกต้อง
กฎของปาสกาล การถ่ายเทความดัน
กฎของบอยล์ ความสัมพันธ์ของความดันและปริมาตร
กฎของเกย์-ลูสแซก ความสัมพันธ์ของความดันและอุณหภูมิ
59. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
60. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
61. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 1 เรื่อง หลักการทำงาน
ของระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -

หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 1
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 1
ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด
การประเมินตามเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจแบบทดสอบ
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
เกณฑ์ผ่าน 70%

งานที่มอบหมาย
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายอย่างร่วมกัน ทำงานเป็นระบบนิวเมติกส์ ซึ่งใน
บทเรียนนี้จะกล่าวถึงเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์ (Air Compressor) ในระบบนิวเมติกส์ ทำหน้าที่ผลิตลม
อัดในระบบจ่ายลมอัด โดยมีวาล์วเป็นอุปกรณ์ให้สัญญาณและอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ในระบบนิวเมติกส์ที่
ทำงานร่วมกันหรือที่เรียกว่า วงจรนิวเมติกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของเครื่องอัดอากาศและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเลือกและควบคุมเครื่องอัดอากาศ
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพและการบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแต่ละชนิดได้ถูกต้อง
2. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้ครบถ้วน
3. อธิบายวิธีการเลือกและติดตั้งท่อส่งลมอัดได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
4. อธิบายหน้าที่ของถังเก็บลมอัดในระบบจ่ายลมได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้อย่างถูกวิธี
2. เลือกขนาดท่อส่งลมที่เหมาะสมจากตารางและกราฟได้
3. ติดตั้งและปรับตั้งอุปกรณ์ในระบบจ่ายลมอัดได้อย่างถูกต้องปลอดภัย
4. วัดและอ่านค่าความดันในระบบได้ถูกต้อง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานกับระบบลมอัดแรงดันสูง
2. ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่
3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
4. มีวินัยและปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบจ่ายลมอัดและแก้ไขเบื้องต้น ออกแบบระบบจ่ายลมอัดเบื้องต้นตามความต้องการใช้งาน และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์ในงานจริง

สาระการเรียนรู้

2.1 เครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์

2.2 การเลือกเครื่องอัดอากาศ

2.3 ชนิดของเครื่องอัดอากาศ

2.3.1 เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก (Piston Compressor)

2.3.2 เครื่องอัดอากาศแบบหมุน (Rotary Compressor)

2.3.3 เครื่องอัดอากาศแบบกระแสอากาศ (Centrifugal Compressor)

2.4 การควบคุมเครื่องอัดอากาศ

2.4.1 การควบคุมแบบเปิด-ปิด (On-Off Control)

2.4.2 การควบคุมแบบระบายอากาศ (Unloading Regulation Control)

2.5 การควบคุมคุณภาพลมอัด

2.6 การบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด

2.6.1 ชุดกรองลมอัด

2.6.2 เกจวัดความดัน

2.6.3 ชุดผสมละอองน้ำมันหล่อลื่น

2.7 ถังเก็บลมอัด

2.8 การติดตั้งท่อส่งลม

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 2/15, ชั่วโมงที่ 6–10/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูเปิดวีดิโอแสดงระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม

2. นักเรียนสังเกตและจดบันทึกอุปกรณ์ที่เห็นจากวีดิโอ

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -

จากที่ดูวีดิโอ มีอุปกรณ์อะไรบ้างที่เห็น

4. นักเรียนยกมือตอบและแสดงความคิดเห็น (เครื่องอัดอากาศ, ถังลม, ท่อ, วาล์ว)

5. ครู ถามต่อ -

ถ้าเครื่องอัดอากาศเสีย ระบบจะทำงานได้หรือไม่ เพราะอะไร

6. นักเรียนร่วมระดมความคิดและอภิปราย

7. ครูเชื่อมโยงกับบทเรียนเดิมและบอกวัตถุประสงค์การเรียนวันนี้

8. นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อยากรู้ในเบื้องต้น

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

9. ครูแสดงรูปเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชักชั้นเดียว (รูปที่ 2.3)

10. นักเรียนสังเกตภาพและบอกชื่อส่วนประกอบที่รู้จัก

11. ครูอธิบายหลักการทำงาน "จังหวะดูด" และ "จังหวะอัด" พร้อมชี้ภาพประกอบ

12. นักเรียนวาดแผนภาพลงในสมุดพร้อมเขียนคำอธิบาย

13. ครูถาม -

ถ้าต้องการความดันสูงกว่า 10 บาร์ ใช้แบบชั้นเดียวได้หรือไม่

14. นักเรียนตอบและแสดงเหตุผล

15. ครูแสดงรูปที่ 2.4 เครื่องอัดแบบ 2 ชั้น และอธิบายความแตกต่าง

16. นักเรียนเปรียบเทียบและจดบันทึก

17. ครูเขียนสูตรบนกระดาน Vcompressor = V × N × n และอธิบาย

18. นักเรียนจดสูตรและตัวอย่างการคำนวณ

19. ครูให้โจทย์ตัวอย่าง "ลูกสูบ ø80 mm, ระยะชัก 100 mm, 1,200 rpm, 2 ลูกสูบ หา Vth"

20. นักเรียนคำนวณและตรวจสอบคำตอบร่วมกัน

21. ครูแสดงตารางเปรียบเทียบชนิดของเครื่องอัด (แบบลูกสูบ, แบบแวน, แบบสกรู, แบบเซนทริฟูกัล)

22. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 คน อภิปราย -

สถานการณ์ใดควรใช้เครื่องอัดชนิดใด

23. ครูเดินดูและให้คำแนะนำแต่ละกลุ่ม

24. นักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน

25. ครูสรุปและเสริมเกี่ยวกับการเลือกเครื่องอัด

26. นักเรียนตั้งคำถามในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ
27. ครูนำชุด FRL ของจริงมาแสดง
28. นักเรียนสังเกตและสัมผัสอุปกรณ์ของจริง
29. ครูถามคำถาม -
ทำไมต้องกรองลมก่อนใช้งาน
30. นักเรียนแสดงความคิดเห็น (กำจัดสิ่งสกปรก, น้ำ, ป้องกันอุปกรณ์เสีย)
31. ครูอธิบายหลักการทำงานของชุดกรองลม พร้อมแผนภาพตัดขวาง (รูปที่ 2.17)
32. นักเรียนวาดภาพตัดขวางและระบุชื่อส่วนประกอบ
33. ครูถามคำถาม -
ถ้าความดันจากถังลมสูง 8 บาร์ แต่ต้องการใช้งาน 6 บาร์ จะทำอย่างไร
34. นักเรียนตอบคำถาม (ใช้วาล์วควบคุมความดัน)
35. ครูอธิบายหลักการทำงานของ Air Regulator (รูปที่ 2.18-2.19)
36. นักเรียนสังเกตการทำงานของสปริงและแผ่นไดอะแฟรม
37. ครูสาธิตการปรับความดันด้วย Air Regulator ของจริง
38. นักเรียนสังเกตเข็มเกจวัดเคลื่อนที่และอ่านค่า
39. ครูถามคำถาม -
ถ้าไม่มี Air Lubricator จะเกิดอะไรขึ้น
40. นักเรียนระดมความคิด (อุปกรณ์สึกหรอเร็ว, เกิดแรงเสียดทาน)
41. ครูอธิบายหลักการทำงานของคอคอด (Ventry) ในการดูดน้ำมันหล่อลื่น (รูปที่ 2.21-2.22)
42. นักเรียนจดบันทึกและวาดแผนภาพ
43. ครูแสดงตารางการบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด ต้องทำอะไรบ้างเป็นประจำ
44. นักเรียนอ่านและจดบันทึกขั้นตอนการบำรุงรักษา
45. ครูอธิบายการเลือกขนาดท่อจากกราฟ (รูปที่ 2.26) พร้อมสาธิตวิธีใช้
46. นักเรียนฝึกอ่านกราฟตามตัวอย่าง
47. ครูให้โจทย์ -
ท่อยาว 500 m, ใช้ลม 1,000 m³/hr, P=8 bar, ΔP=0.095 bar จงหาขนาดท่อ
48. นักเรียนฝึกหาคำตอบจากกราฟเป็นรายบุคคล
49. ครูตรวจสอบคำตอบและอธิบายข้อผิดพลาดที่พบ
50. นักเรียนแก้ไขและทำความเข้าใจ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
51. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 2
52. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ

53. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
54. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
55. ครูยกกรณีศึกษา -

โรงงานแห่งหนึ่งมีปัญหาความดันลมไม่คงที่ จะแก้ไขอย่างไร
56. นักเรียนแบ่งกลุ่มอภิปรายและหาสาเหตุที่เป็นไปได้
57. ครูฟังความคิดเห็นและถามคำถามเพิ่ม -
ถ้าตรวจแล้วพบว่ามีน้ำมาก สาเหตุอาจเป็นอะไร
58. นักเรียนตอบคำถาม (ไม่มีการถ่ายน้ำทิ้ง, ชุดกรองชำรุด, ไม่มี Air Dryer)
59. ครูยกกรณีที่ 2 -
อุปกรณ์นิวเมติกส์เสียหายบ่อย แม้จะซ่อมบ่อยก็ยังมีปัญหา
60. นักเรียนวิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไข
61. ครูสรุปและอธิบายเสริม -
การแก้ปัญหาต้องหาสาเหตุที่แท้จริง ไม่ใช่แก้แบบชั่วคราว
62. นักเรียนจดบันทึกแนวทางการแก้ปัญหา
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
63. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 2
64. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
65. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
66. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
67. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
68. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
69. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
70. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 2 เรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 2
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล นั่นคือ ลูกสูบ โดยอาศัยกำลังลมให้เกิดการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง หรือทำให้เกิดการหมุนรอบตัว หรือการแกว่งได้ เรียกอุปกรณ์นี้ว่า กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลม และอุปกรณ์ที่ทำให้กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลมเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกอุปกรณ์ชนิดนี้ว่า วาล์วควบคุม
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบลมแต่ละชนิด (ทางเดียว, สองทาง, มีเบาะลมกันกระแทก, มีก้านสูบสองข้าง) ได้ถูกต้อง
2. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ในแนวหมุน (กระบอกสูบโรตารี่และมอเตอร์ลม) ได้
3. บอกความหมายของสัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางและโครงสร้างการกำหนดโค้ดได้
4. อธิบายระบบการกำหนดโค้ดของวาล์วควบคุมได้ถูกต้อง
5. บอกความหมายของสัญลักษณ์การบังคับวาล์วแต่ละวิธีได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วแต่ละประเภทในระบบนิวเมติกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาแรงของกระบอกสูบจากข้อมูลที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. ติดตั้งและต่อวงจรนิวเมติกส์ตามแบบที่กำหนดได้
3. ทดสอบการทำงานของวงจรนิวเมติกส์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้
4. อ่านและวิเคราะห์สัญลักษณ์วาล์วในแบบวงจรนิวเมติกส์ได้
5. เลือกวาล์วที่เหมาะสมกับการใช้งานตามฟังก์ชันที่ต้องการได้
6. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวาล์วประเภทต่าง ๆ ในวงจรได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความรอบคอบและใส่ใจความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

2. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อนร่วมงาน
3. มีความรับผิดชอบในการดูแลอุปกรณ์และเก็บรักษาความสะอาดเรียบร้อย
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
53
สามารถเลือกใช้กระบอกสูบลมที่เหมาะสมกับงานต่าง ๆ ได้ เช่น งานที่ต้องการแรงสูง ช่วงชักยาว หรืองานที่มีการกระแทก วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเลือกใช้วาล์วที่เหมาะสมกับสถานการณ์จริงได้ เช่น งานที่ต้องการความปลอดภัยสูง (ใช้วาล์วลมคู่), งานที่ต้องการหน่วงเวลา (ใช้วาล์วตั้งเวลา) และนำความรู้เรื่อง การคำนวณแรงไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้
สาระการเรียนรู้
3.1 กระบอกสูบลมชนิดทำงานทางเดียว
3.2 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทาง
3.3 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทางแบบมีเบาะลมกันกระแทก
3.4 กระบอกสูบลมชนิดมีก้านสูบสองข้าง
3.5 อุปกรณ์ทำงานในแนวหมุนรอบแกนเพลา
3.5.1 กระบอกสูบโรตารี่ (Rotary Actuator)
3.5.2 มอเตอร์ลม (Air Motor)
3.6 การคำนวณหาแรงของกระบอกสูบ
3.7 สัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางการไหล
3.8 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม
3.9 การบังคับการเลื่อนวาล์วควบคุมทิศทาง
3.9.1 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กล้ามเนื้อ (Manual Actuation)
3.9.2 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กลไก
3.9.3 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ลมควบคุม
3.9.4 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ไฟฟ้า
3.9.5 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้วิธีแบบผสม
3.10 วาล์วในระบบนิวเมติกส์
3.10.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมอัด (Directional Control Valve: D.C.V.)
3.10.2 วาล์วควบคุมลมอัดไหลทางเดียว (Non-Return Valve)
3.10.3 วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลม (Flow Control Valve)
3.10.4 วาล์วควบคุมแรงดันลม (Pressure Control Valve)
3.10.5 วาล์วเปิด–ปิด (Shut-Off Valve)
3.10.6 วาล์วแบบผสม (Combination Valve)

ชื่อเรื่อง การเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น (Basic Pneumatic Control Circuit) นั้น จะออกแบบและเขียนวงจรที่แสดงสถานะพร้อมทำงาน (Normal Status) หรือสถานะปกติ คือ สถานะที่ตำแหน่งของอุปกรณ์นิวเมติ

กส์อยู่ในตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในวงจรนิวเมติกส์ เพื่อให้ทราบถึงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ส่งสัญญาณแต่ละตัว จึงต้องกำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์และเขียนผังวงจรแสดงขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการกำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ตามมาตรฐานได้ถูกต้อง
2. บอกความหมายของโค้ดตัวเลข เช่น 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 0.1, 0.2 ได้
3. อธิบายหลักการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในผังวงจรตามแถวได้
4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวงจรควบคุมโดยตรง (Direct Control) และโดยอ้อม (Indirect Control) ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. กำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผังวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้นด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานได้สมบูรณ์
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและออกแบบวงจรที่เหมาะสมกับการใช้งานได้
4. ติดตั้งและทดสอบวงจรนิวเมติกส์ที่ออกแบบได้จริง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนดโค้ดและเขียนวงจร
2. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบอย่างเป็นระบบ
3. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มและดูแลอุปกรณ์
4. มีความอดทนในการแก้ไขปัญหาเมื่อวงจรไม่ทำงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องการกำหนดโคดและการเขียนผังวงจรไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมจริง เช่น ระบบยกเบ้าหลอมโลหะ ระบบปั๊มตราสินค้า หรือระบบควบคุมช่องระบายอากาศ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความประหยัดพลังงาน

สาระการเรียนรู้

4.1 การกำหนดโคดอุปกรณ์

4.2 การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น

4.2.1 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยตรง (Direct Control of a Single Acting Cylinder)
4.2.2 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยตรง (Direct Control of a Double Acting Cylinder)
4.2.3 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยอ้อม (Indirect Control of a Single Acting Cylinder)
4.2.4 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยอ้อม (Indirect Control of a Double Acting Cylinder)
4.2.5 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.6 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทาง
4.2.7 วงจรการใช้วาล์วลมคู่ควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.8 วงจรการใช้วาล์วเร่งระบายควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.9 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับช้า
4.2.10 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรบค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า
4.2.11 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับเร็ว
4.2.12 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า
เร็ว
4.2.13 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกช้ากลับ
4.2.14 วงจรการใช้วาล์วตั้งเวลา

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
สาระสำคัญ
การทำงานของวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องหรือแบบอัตโนมัติ เป็นการทำงานของกระบอกสูบหรืออุปกรณ์การทำงานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และทำงานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดวงจร
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษรได้ถูกต้อง

2. ระบุความแตกต่างของอุปกรณ์ทำงานและอุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไขได้
3. อธิบายวิธีการเขียนผังการทำงานทั้ง 4 แบบได้ชัดเจน
4. บอกหลักการทำงานของวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องได้
5. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Cascade Control ได้ถูกต้อง
6. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Shift Register Control ได้ชัดเจน
7. เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของระบบควบคุม Cascade และ Shift Register ได้
8. อธิบายวิธีการแบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมได้ถูกต้อง
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. กำหนดรหัสอุปกรณ์ด้วยตัวอักษรได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผัง Alphabetic Diagram แสดงลำดับการทำงานได้
3. เขียนผัง Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณได้
4. ออกแบบวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
5. ต่อวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องได้ถูกต้อง
6. ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของวงจรได้
7. แบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมตาม Signal Flow Diagram ได้ถูกต้อง
8. คำนวณจำนวนวาล์วควบคุม (Cascade Valve) ที่ต้องใช้ได้
9. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Cascade Control ได้
10. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Shift Register Control ได้
11. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานได้อย่างเป็นระบบ
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
87
1. มีความรอบคอบและละเอียดในการเขียนผังวงจร
2. มีความอดทนในการทดลองและแก้ไขปัญหา
3. มีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม
4. ตระหนักถึงความสำคัญของความถูกต้องในการออกแบบ
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
เลือกใช้รูปแบบการควบคุมที่เหมาะสมกับลักษณะงาน วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาวงจรที่ไม่ทำงานปรับปรุงวงจรเดิมให้มีความปลอดภัยมากขึ้น และ ประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบอัตโนมัติที่ซับซ้อนได้
สาระการเรียนรู้
5.1 การกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษร
5.1.1 อุปกรณ์ทำงานหรืออุปกรณ์ให้กำลัง (Drive Element)
5.1.2 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)
5.2 การเขียนผังการทำงานของวงจรนิวเมติกส์
5.2.1 แบบ Alphabetic Diagram
5.2.2 แบบ Motion Step Diagram
5.2.3 แบบ Motion Time Diagram
5.2.4 แบบ Signal Flow Diagram

5.3 การควบคุมแบบต่อเนื่อง

5.3.1 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนกลับเองโดยใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชัก

5.3.2 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนเข้าและเลื่อนออกโดยอัตโนมัติ

5.3.3 วงจรการใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชักไม่ต้องกดวาล์ว Start ค้างไว้ขณะลูกสูบทำงาน

5.3.4 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-B+B-

5.3.5 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-

5.3.6 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+B-A-

5.4 วงจรนิวเมติกส์แบบแยกสัญญาณควบคุม

5.4.1 หลักการควบคุมแบบ Cascade Control

5.4.2 ขั้นตอนในการออกแบบวงจรการควบคุมแบบ Cascade

5.5 วงจรแยกสัญญาณควบคุมแบบ Shift Register Control

5.5.1 หลักการควบคุมแบบ Shift Register Control (หรือ Backstein)

5.5.2 การทำงานของลูกสูบ A+A-B+B-

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 6/15, ชั่วโมงที่ 26–30/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูแสดงวิดีโอสั้นระบบอัตโนมัติในโรงงาน (สายพานลำเลียง, ระบบคีบจับ)

2. นักเรียนสังเกตและระบุลำดับการทำงานของกระบอกสูบที่เห็น

3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปราย -

กระบอกสูบแต่ละตัวทำงานอย่างไร -

ทำงานตามลำดับหรือไม่

4. ครูนำเสนอปัญหา

-

88

ถ้าเรามีกระบอกสูบ 2 ตัว ต้องการให้ทำงานตามลำดับ A ออก → A เข้า → B ออก → B เข้า จะต่อวงจรอย่างไร

5. นักเรียนช่วยกันระดมสมอง และ ลองวาดผังคร่าว ๆ

6. ตัวแทนนำเสนอความคิด

7. ครูสรุป -

วันนี้เราจะเรียนรู้วิธีเขียนผังและออกแบบวงจรที่ทำงานต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ

8. ครูอธิบายความสำคัญของการกำหนดรหัสและเขียนผังที่ถูกต้อง

9. นักเรียนตั้งคำถามข้อสงสัย

10. ครูบอกเป้าหมายการเรียนรู้วันนี้

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

การกำหนดรหัสอุปกรณ์

11. ครูอธิบายหลักการใช้ตัวอักษรกำหนดรหัส (A, B, C สำหรับกระบอกสูบ / a0, a1, b0, b1 สำหรับวาล์ว / +, - สำหรับทิศทาง)

12. นักเรียนจดบันทึกและดูตัวอย่างจากหนังสือ
13. ครูยกตัวอย่างวงจรจริงและให้นักเรียนช่วยกำหนดรหัส
14. นักเรียนฝึกกำหนดรหัสจากผังวงจรตัวอย่าง
15. ครูตรวจสอบความเข้าใจด้วยคำถามทบทวน
การเขียนผังการทำงาน 4 แบบ
16. ครูอธิบาย Alphabetic Diagram พร้อมยกตัวอย่าง (Start → A+ → B+ → A- → B- → End)
17. นักเรียนฝึกเขียนผัง Alphabetic Diagram จากโจทย์ง่าย ๆ
18. ครูอธิบาย Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณด้วยลูกศร
19. นักเรียนเปรียบเทียบ Alphabetic Diagram กับ Signal Flow Diagram
20. ครูแนะนำ Motion Step Diagram และ Motion Time Diagram แบบสั้น ๆ
21. นักเรียนดูตัวอย่างจากหนังสือหน้า 89-91 และสรุปความแตกต่าง
วงจรควบคุมแบบต่อเนื่อง
22. ครูอธิบายหลักการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A- โดยใช้วาล์วที่ปลายช่วงชัก
23. นักเรียนสังเกตผังวงจรและวิเคราะห์การทำงาน จากหนังสือหน้า 91
24. ครูอธิบายวงจร A+B+A-B- พร้อมแสดง Signal Flow Diagram
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ลำดับการทำงานและหาว่าวาล์วไหนควบคุมอะไร
26. ตัวแทนกลุ่มอธิบายการทำงานของวงจร
27. ครูยกตัวอย่างวงจร A+B+A-B- และ A+B+B-A- ให้เห็นความแตกต่าง
28. นักเรียนสรุปหลักการเลือกใช้วงจรแต่ละแบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
29. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
30. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 10-11 (การทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-, การทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-)
31. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาใบงานและวงจรที่กำหนดให้
32. นักเรียนร่วมกันเตรียมอุปกรณ์ตามรายการ
33. ครูสาธิตการติดตั้งและต่อวงจรขั้นตอนแรก
34. ครูเน้นย้ำการใช้วาล์ว Roller Trip ที่ทำงานในจังหวะเลื่อนกลับ
35. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 10-11 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ

36. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนติดขัด
37. นักเรียนทดสอบวงจรและแก้ไขปัญหาที่พบ
38. ครูสรุปข้อผิดพลาดที่พบบ่อยและวิธีแก้ไข
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
39. ครูเตรียมวงจรที่มีข้อผิดพลาด 3 ชุด -
ชุดที่ 1 ต่อวาล์วผิดพอร์ต - -
ชุดที่ 2 ใช้วาล์วผิดประเภท (ใช้ Roller แทน Roller Trip)

ชุดที่ 3 กำหนดรหัสผิด
40. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ หมุนเวียนไปแก้ปัญหาแต่ละชุด
41. แต่ละกลุ่มต้องวิเคราะห์ปัญหา เขียนรายงานสั้น ๆ และแก้ไข
42. ครูสังเกตกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกัน
43. กลุ่มที่แก้ปัญหาได้อธิบายวิธีการแก้และเหตุผล
44. ครูและนักเรียนร่วมสรุปบทเรียนจากข้อผิดพลาด
45. ครูเน้นย้ำความสำคัญของความรอบคอบในการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
46. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
47. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 ที่ครูมอบหมาย
48. ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
49. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเอง หากมีคำตอบที่ผิดให้แก้ไขคำตอบให้ถูกต้อง
50. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
51. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
52. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
53. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
54. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
55. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
56. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 7/15, ชั่วโมงที่ 31–35/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูทบทวนวงจรควบคุมต่อเนื่องที่เรียนมา (A+B+A-B-) และถามปัญหา -
ถ้าขณะที่กระบอกสูบกำลังทำงาน มีคนไปกดวาล์วควบคุมตัวอื่นโดยไม่ตั้งใจ จะเกิดอะไรขึ้น
2. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและคาดการณ์ผลที่จะเกิด ตัวแทนแชร์ความคิด
3. ครูสาธิตด้วยวงจรจริง (หรือวิดีโอ) แสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อกดวาล์วผิดจังหวะ
4. นักเรียนสังเกตและสรุปว่าวงจรแบบเดิมยังไม่ปลอดภัยพอ
5. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงาน -
ระบบอัตโนมัติที่มีกระบอกสูบ 3-4 ตัวทำงานต่อเนื่อง ต้องการระบบที่ปลอดภัยกว่า
6. นักเรียนระดมความคิด ว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร
7. ครูแนะนำแนวคิด "การแยกสัญญาณควบคุม" เพื่อเพิ่มความปลอดภัย
8. ครูบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้
90
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
9. ครูอธิบายแนวคิด Cascade Control -
แยกลมออกเป็นหลายกลุ่ม ในแต่ละเวลาจะมีลมไหลในกลุ่มเดียวเท่านั้น
10. นักเรียนดูแผนภาพการแบ่งกลุ่ม ในหนังสือรูปที่ 5.17 และทำความเข้าใจกลไก
11. ครูสาธิตด้วย Cascade Valve จริง แสดงการทำงานของวาล์ว 5/2 ที่ต่อขนาน

12. นักเรียนสังเกตและจดบันทึก
13. ครูนำตัวอย่างการทำงาน A+B+B-A- จากหนังสือหน้า 100-103 มาวิเคราะห์ทีละขั้นตอน -
เขียน Signal Flow Diagram - - - -
แบ่งกลุ่มสัญญาณ (แสดงด้วยสีต่างกัน)
คำนวณจำนวน Cascade Valve = จำนวนกลุ่ม – 1
เขียนวงจรกำลัง
เขียนวงจรควบคุม
14. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน ฝึกแบ่งกลุ่มสัญญาณจากโจทย์ A+B+A-B-
15. ครูอธิบายแนวคิด Shift Register -
ใช้วาล์วควบคุมความดัน 3/2 ต่อกันเป็นชุด ทำงานเหมือนการส่งต่อสัญญาณ
16. นักเรียนดูแผนภาพ จากหนังสือรูปที่ 5.35 และเปรียบเทียบกับ Cascade
17. ครูสาธิตการทำงานด้วยอุปกรณ์จริง แสดงการส่งต่อสัญญาณทีละชุด
18. นักเรียนสังเกตความแตกต่าง -
Shift Register ใช้อุปกรณ์มากกว่าแต่สัญญาณไหลเร็วกว่า
19. ครูนำตัวอย่าง A+A-B+B- จากหนังสือหน้า 108-110 มาอธิบายทีละขั้นตอน
20. นักเรียนเปรียบเทียบวงจร Cascade กับ Shift Register ของโจทย์เดียวกัน
21. กลุ่มต่างๆ นำเสนอข้อดี-ข้อเสียที่พบ
22. ครูสรุปตารางเปรียบเทียบทั้งสองระบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
24. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 12-13
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาโจทย์และวางแผน
26. ครูเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัย และต้องมีชุดวาล์ว 3/2 เท่ากับจำนวนจังหวะการทำงาน
27. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที่ 12-13 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
28. ครูนำเสนอสถานการณ์จำลอง 3 กรณี -
กรณีที่ 1 ระบบคัดแยกสินค้า 3 ขนาด ใช้กระบอกสูบ 3 ตัว (A+B+C+A-B-C-) งบประมาณจำกัด - -
กรณีที่ 2 ระบบประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ 4 ขั้นตอน ต้องการความเร็วสูง
กรณีที่ 3 ระบบทดสอบความทนทาน 2 ขั้นตอน ต้องการความปลอดภัยสูงสุด
29. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ รับผิดชอบกรณีละ 1 กรณี
30. แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรใช้ Cascade หรือ Shift Register พร้อมเหตุผล
31. นักเรียนเขียนผัง Signal Flow Diagram และวาดวงจรคร่าวๆ
32. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้น
33. กลุ่มอื่นถามคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
34. ครูสรุปเกณฑ์การเลือกใช้

Cascade งบน้อย, วงจรไม่ซับซ้อนเกินไป
Shift Register ต้องการความเร็ว, ความปลอดภัยสูง
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
35. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5 จาก QR Code
36. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
37. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
38. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
39. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
40. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
41. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
42. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
43. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 8
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระสำคัญ
ไฮดรอลิกส์ (Hydraulics) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกโบราณ 2 คำ คือ คำว่า Hydor ซึ่งหมายถึง น้ำ และ Aulis หมายถึง ท่อ เมื่อนำ 2 คำมารวมกันจึงมีความหมายว่า การไหลของน้ำในท่อ ซึ่งต่อมามีการนำหลักการนี้ไปใช้กับของไหลอื่น ๆ เช่น น้ำมัน ก๊าซ จนในปัจจุบันได้มีการให้ความหมายของไฮดรอลิกส์ หมายถึง การไหลของของเหลวทุกชนิดที่ใช้เป็นตัวกลางในการส่งถ่ายกำลังงานของของไหลให้เป็นกำลังงานทางกล ซึ่งส่วนมากของไหลจะเป็นน้ำมัน
การศึกษาระบบไฮดรอลิกส์จำเป็นที่จะต้องทราบหลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ อธิบายการทำงาน เลือกใช้อุปกรณ์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายหลักการทำงานและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน ข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
2. คำนวณหาค่าต่างๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายบล็อกไดอะแกรมและองค์ประกอบของระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. บอกข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายหลักการทำงานพื้นฐาน (แรง น้ำหนัก ความดัน งาน กำลัง) ของระบบไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาค่าระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาความเร็วของลูกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. คำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้
4. ใช้สูตรและหน่วยต่าง ๆ ในการคำนวณได้อย่างเหมาะสม
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. มีวินัยในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เรื่องหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเบื้องต้น ในงานอุตสาหกรรมได้ เช่น การเลือกขนาดปั๊ม การคำนวณกำลังมอเตอร์ หรือการออกแบบระบบไฮดรอลิกส์เบื้องต้น
สาระการเรียนรู้
6.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์
6.1.1 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit)
105
6.1.2 การปรับค่าแรงบิดของอุปกรณ์ทำงาน (Torque Force Controller)
6.1.3 การควบคุมทิศทางของอุปกรณ์ทำงาน (Directional Control Valve)
6.1.4 การควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงาน (Velocity Speed Controller)
6.1.5 อุปกรณ์ทำงาน (Actuator)
6.2 ข้อดีและข้อด้วยของระบบไฮดรอลิกส์
6.2.1 ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์
6.2.2 ข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
6.3 หลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์
6.3.1 แรง น้ำหนัก และสสาร (Force, Weight and Matter)
6.3.2 งานและกำลัง (Work and Power)
6.3.3 ความดัน (Pressure)
6.4 การคำนวณระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์
6.5 การหาความเร็วของลูกสูบ
6.6 กฎของอัตราการไหล
6.7 อัตราการไหลในปั๊มมอเตอร์และปั๊มไฮดรอลิกส์
6.8 การคำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36–40/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูฉายภาพหรือวิดีโอสั้น ๆ แสดงการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในชีวิตจริง เช่น รถขุดตักดิน แม่แรงยกรถ หรือเครื่องอัดไฮดรอลิกส์
2. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดว่าเคยเห็นอุปกรณ์ที่ใช้ระบบไฮดรอลิกส์ตรงไหนบ้าง
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด - -

ทำไมแม่แรงเล็ก ๆ จึงยกรถหนัก 1,500 kg ได้
ทำไมระบบไฮดรอลิกส์จึงถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมมากมาย
4. นักเรียนแสดงความคิดเห็นและคาดเดาคำตอบ
5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาบทเรียนว่าวันนี้จะมาเรียนรู้หลักการทำงานและวิธีการคำนวณในระบบ ไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
ชุดต้นกำลัง
6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์พร้อมอธิบายองค์ประกอบ 5 ส่วนหลัก - - - - -
การควบคุมแรงบิด
การควบคุมทิศทาง
การควบคุมความเร็ว
อุปกรณ์ทำงาน
7. นักเรียนร่วมสังเกตและจดบันทึกหน้าที่ของแต่ละส่วน
8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์ (เช่น ควบคุมง่าย ส่งกำลังได้มาก มีการหล่อลื่นในตัว) และข้อด้อย (เช่น อุปกรณ์แพง มีน้ำหนักมาก อาจรั่วซึม)
9. นักเรียนยกตัวอย่างการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในประเภทต่าง ๆ (อุตสาหกรรม, ยานพาหนะ, โยธา และขนส่ง)

10. ครูอธิบายแนวคิดพื้นฐาน -
แรง น้ำหนัก สสาร งาน กำลัง และความดัน โดยใช้ตัวอย่างจากชีวิตประจำวัน
11. ครูนำเสนอหลักการของปาสกาล (Pascal"s Law) ด้วยรูปภาพเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ที่มีกระบอกสูบ 2 ขนาด
12. นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่าง F1
13. ครูแสดงสูตร P = F
A
A1
= F2
A2
และทำความเข้าใจว่าความดันกระจายเท่ากันทุกทิศทาง
และอธิบายหน่วยความดัน (Pa, bar, N/cm2)
14. นักเรียนตั้งคำถามและซักถามข้อสงสัย
15. ครูนำเสนอสูตรสำคัญ -
ความเร็วลูกสูบ V c = Q
A- - -
ความเร็วรอบมอเตอร์ V m = Q
Qm
อัตราการไหล Q = A × V หรือ Q = V × n

กำลังปั๊ม Power = Q × P
ηm×ηp
16. นักเรียนจดบันทึกสูตรและความหมายของตัวแปรแต่ละตัว
17. ครูยกตัวอย่างโจทย์ง่าย ๆ 1-2 ข้อและสาธิตวิธีการคำนวณ
18. นักเรียนสังเกตขั้นตอนการแทนค่าและการแปลงหน่วย
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
19. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 3
20. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
21. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
22. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
23. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม
24. ครูมอบหมายสถานการณ์จริง -
โรงงานต้องการระบบยกของหนัก 2,000 kg ขึ้นสูง 50 cm ภายในเวลา 10 วินาที จงช่วย
คำนวณ
ความดันที่ต้องการ (กำหนดพื้นที่ลูกสูบ)
อัตราการไหลของน้ำมันที่ต้องการ
กำลังของปั๊มที่เหมาะสม
25. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวางแผน กำหนดตัวแปร คำนวณ และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4 1
หน้า
26. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
27. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามหรือให้ข้อเสนอแนะ
28. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความสมเหตุสมผลของการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
29. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
30. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
31. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

32. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
33. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
34. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
35. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 6 เรื่อง หลักการทำงาน
ของระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์

1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 3
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 3
การประเมินตามเกณฑ์
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
งานที่มอบหมาย
เกณฑ์ผ่าน 70%
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36-40/75)
1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายจีรวัฒน์ ศรีคำภา (ขาดเรียน) , นายณัฐชัย พานคำ (ขาดเรียน) , นายณัฐพงษ์ เปลี่ยนทอง (ขาดเรียน) , นายณัฐวุฒิ สุพรรณดิษฐ์ (ขาดเรียน) , นายพงศกร มหากลั่น (ขาดเรียน) ,

---

วันที่ 28 สิงหาคม 2569 สัปดาห์ที่ 15 จำนวน 15 คน ขาดเรียน 3 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หน่วยที่ 1

รหัสวิชา 30100–1016 ชื่อวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สอนครั้งที่ 1

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สาระสำคัญ

อุตสาหกรรมในปัจจุบันและในอนาคตมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติแทนแรงงานคน ทำให้ระบบนิวเมติกส์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเครื่องจักรอัตโนมัติ เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยวิวัฒนาการจากระบบการทำงานง่ายๆ จากแบบธรรมดาสู่การทำงานอัตโนมัติ เช่น เบรกลมของรถไฟ การจับยึดชิ้นงาน สายพานลำเลียง และแขนกล (Robot) ในปัจจุบันได้มีการนำลมอัดมาใช้สำหรับงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ได้แก่ งานประกอบชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรม งานบรรจุหีบห่อ งานด้านกระบวนการ ผลิตอาหาร งานเชื่อมโลหะ งานขนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักเบา งานพิมพ์ และงานอื่น ๆ อีกมากมาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายหลักการและคำนวณหาค่าความดันการทำงานของระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับความหมายข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานและพื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับกฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความหมาย ข้อดี และข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์ได้
2. บอกหน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์ในระบบ SI ได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ของความดัน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ได้
4. อธิบายกฎของปาสกาล กฎของบอยล์ และกฎของเกย์-ลูสแซกได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาค่าความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิจากกฎต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์ได้
2. แปลงหน่วยความดันและอุณหภูมิได้ถูกต้อง
3. วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณ
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านระบบควบคุม

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์ไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม เลือกใช้สูตรและกฎที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้

สาระการเรียนรู้

1.1 ความหมายของระบบนิวเมติกส์

1.2 ข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์

1.2.1 ข้อดีของระบบนิวเมติกส์

1.2.2 ข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์

1.3 หลักการพื้นฐานของระบบนิวเมติกส์

1.3.1 หน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์

1.3.2 กฎเบื้องต้นของระบบ นิวเมติกส์

1.4 พื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์

1.4.1 ความดัน (Pressure)

1.4.2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

1.4.3 การส่งผ่านความดัน

1.5 กฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์

1.5.1 กฎของปาสกาล (Pascal’s Law)

1.5.2 กฎของบอยล์ (Boyle’s Law)

1.5.3 กฎของเกย์–ลูสแซก (Gay-Lussac’s Law)

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 1/15, ชั่วโมงที่ 1–5/75)

ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจก่อนจัดการเรียนรู้วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016

ในสัปดาห์ที ่ 1 ก่อนทำการสอนในบทเรียนที ่ 1 ครูได้ทำการปฐมนิเทศเกี ่ยวกับการจัดการเรียนรู้ วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียน

1. ครูอภิปรายถึงความจำเป็นในการเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 ในโครงสร้างของหลักสูตร ปวส. พ.ศ. 2567 ขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

2. ครูนำเสนอสื ่อวิดีโอหรือภาพการใช้งานระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม (เบรกรถไฟ, แขนกล, สายพานลำเลียง)

3. นักเรียนรับชมสื่อและสังเกตการทำงานของระบบนิวเมติกส์

4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -

นักเรียนเคยสังเกตเห็นการใช้ลมอัดในชีวิตประจำวันหรือไม่ ตัวอย่างเช่นอะไรบ้าง

5. นักเรียนระดมความคิดและยกตัวอย่างการใช้ลมอัดที ่พบเห็น เช่น ปั ๊มลมจักรยาน, ลูกโป่งพอง, เครื่องมือช่างที่ใช้ลม

6. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบลมอัด

7. ครูสรุปและเชื่อมโยงไปสู่หัวข้อการเรียนรู้ -

วันนี้เราจะมาศึกษาหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์กัน

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

8. ครูอธิบายความหมายของคำว่า "นิวเมติกส์" (Pneumatics) ว่ามาจากภาษากรีก Pneuma แปลว่า ลม หายใจหรือลมพัด

9. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ -

ระบบการทำงานที ่นำลมอัดมาใช้เป็นตัวกลางในการควบคุมการส่งกำลัง เพื ่อทำให้เกิด การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน

10. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ค้นหาข้อดีของระบบนิวเมติกส์

กลุ่มที่ 2 ค้นหาข้อด้อย - -

11. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านเนื้อหาจากหนังสือ

12. นักเรียนสรุปและนำเสนอข้อมูลที่ได้

13. ครูเสริมเนื้อหาและจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อด้อยบนกระดาน

14. นักเรียนบันทึกตารางสรุปลงในสมุด

15. ครูนำเสนอตารางหน่วยวัดพื้นฐานในระบบ SI พร้อมอธิบายความสำคัญ

16. นักเรียนศึกษาตารางและจดบันทึกหน่วยวัดที่สำคัญ - - - -

ความยาว (m)

มวล (kg)

เวลา (s)

อุณหภูมิ (K)

17. ครูอธิบายความหมายของความดัน (Pressure) -

18. นักเรียนจดบันทึกสูตร P = F

A

อัตราส่วนระหว่างแรงที่กระทำตั้งฉากต่อพื้นที่

และหน่วยวัด Pa, bar, PSI, atm

19. ครูอธิบายความสัมพันธ์ของหน่วย - -

1 atm = 1 bar = 14.7 PSI = 1.013 bar

1 bar = 105 Pa

20. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ของหน่วยความดัน

21. ครูอธิบายประเภทของความดันพร้อมวาดแผนภูมิบนกระดาน -

ความดันบรรยากาศ (Patm) = 1 atm - - -

ความดันสัมบูรณ์ (Pabs)

ความดันเกจ (Pagt)

ความดันสุญญากาศ (Pvac)

22. นักเรียนวาดแผนภูมิความดันลงในสมุด

23. ครูอธิบายความสัมพันธ์ -

Pabs = Pagt + Patm

24. นักเรียนจดบันทึกสูตรและฝึกแปลงหน่วย

25. ครูยกตัวอย่างโจทย์ -

ถ้าความดันสัมบูรณ์มีค่า 30 PSI ความดันเกจมีค่าเท่าไร

26. นักเรียนช่วยกันคิดวิธีทำและคำนวณ -

Pagt

=

=

=

Pabs - Patm

30 - 14.7

15.3 PSI

27. ครูอธิบายหน่วยวัดอุณหภูมิ -

องศาเซลเซียส (°C) และเคลวิน (K)

28. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ -

Tabs = K + °C

และ 0°C = 273 K

35
29. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมบูรณ์ -
ความหนาแน่นของไอน้ำในอากาศ (g/m3)
30. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ
31. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมพัทธ์ -
อัตราส่วนร้อยละของความชื้นสัมบูรณ์ต่อปริมาณการอิ่มตัวของไอน้ำ
32. นักเรียนจดบันทึกสูตร -
RH (%) = (ความชื้นสัมบูรณ์
ปริมาณอิ่มตัว
) × 100%
33. ครูแสดงตารางที่ 1.2 ค่าปริมาณอิ่มตัวของไอน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ
34. นักเรียนศึกษาตารางและสังเกตความสัมพันธ์ -
เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณอิ่มตัวเพิ่มขึ้น
35. ครูยกตัวอย่างที่ 1.3 -
อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 70% ที่อุณหภูมิ 35°C จงคำนวณหาความหนาแน่นของไอน้ำ
36. นักเรียนร่วมกันคิดวิธีทำและคำนวณ
37. ครูสรุปวิธีทำและเฉลยคำตอบ = 27.65 g/m³
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
38. ครูอธิบายกฎของปาสกาล,กฎของบอยล์ และ กฎของเกย์-ลูสแซก
39. นักเรียนฟังครูอธิบายและนักเรียนจดบันทึกสูตร
40. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 1
41. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
42. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
43. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
44. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงานอุตสาหกรรม -
โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต้องการติดตั้งระบบลมอัดสำหรับกระบอกสูบที่ใช้ยกชิ้นงานหนัก
500 kg
45. นักเรียนฟังสถานการณ์และจดบันทึกข้อมูลสำคัญ
46. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 คน และมอบหมายงาน -
ออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นสำหรับสถานการณ์นี้
47. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดและวางแผนการทำงาน
48. ครูแนะนำประเด็นที่ต้องพิจารณา -
ความดันลมอัดที่เหมาะสม - - -
ขนาดกระบอกสูบที่ต้องใช้
ปริมาตรลมอัดที่ต้องการ
ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น (เช่น ความชื้น, ความดันตก)

49. นักเรียนร่วมกันคำนวณและออกแบบระบบ
50. นักเรียนวาดแผนภาพและเขียนรายละเอียดลงในกระดาษ
51. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน
52. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น
53. ครูให้ข้อเสนอแนะและชี้ให้เห็นจุดเด่นจุดด้อยของแต่ละกลุ่ม
36
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
54. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 1
55. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเองและบันทึกคะแนน
56. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
57. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
58. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญทั้งหมด -
ระบบนิวเมติกส์ใช้ลมอัดเป็นตัวกลาง - - - -
ความดันมีหลายประเภท ต้องแปลงหน่วยให้ถูกต้อง
กฎของปาสกาล การถ่ายเทความดัน
กฎของบอยล์ ความสัมพันธ์ของความดันและปริมาตร
กฎของเกย์-ลูสแซก ความสัมพันธ์ของความดันและอุณหภูมิ
59. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
60. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
61. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 1 เรื่อง หลักการทำงาน ของระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 1
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 1
ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด
การประเมินตามเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจแบบทดสอบ
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
เกณฑ์ผ่าน 70%

งานที่มอบหมาย
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายอย่างร่วมกัน ทำงานเป็นระบบนิวเมติกส์ ซึ ่งใน
บทเรียนนี้จะกล่าวถึงเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์ (Air Compressor) ในระบบนิวเมติกส์ ทำหน้าที่ผลิตลม
อัดในระบบจ่ายลมอัด โดยมีวาล์วเป็นอุปกรณ์ให้สัญญาณและอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ในระบบนิวเมติกส์ที่
ทำงานร่วมกันหรือที่เรียกว่า วงจรนิวเมติกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของเครื่องอัดอากาศและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเลือกและควบคุมเครื่องอัดอากาศ
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพและการบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัด
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแต่ละชนิดได้ถูกต้อง
2. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้ครบถ้วน

3. อธิบายวิธีการเลือกและติดตั้งท่อส่งลมอัดได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
4. อธิบายหน้าที่ของถังเก็บลมอัดในระบบจ่ายลมได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้อย่างถูกวิธี
2. เลือกขนาดท่อส่งลมที่เหมาะสมจากตารางและกราฟได้
3. ติดตั้งและปรับตั้งอุปกรณ์ในระบบจ่ายลมอัดได้อย่างถูกต้องปลอดภัย
4. วัดและอ่านค่าความดันในระบบได้ถูกต้อง
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานกับระบบลมอัดแรงดันสูง
2. ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่
3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
4. มีวินัยและปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัย
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบจ่ายลมอัดและแก้ไขเบื้องต้น ออกแบบระบบจ่ายลมอัดเบื้องต้นตามความต้องการใช้งาน และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์ในงานจริง
สาระการเรียนรู้
2.1 เครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์
2.2 การเลือกเครื่องอัดอากาศ
2.3 ชนิดของเครื่องอัดอากาศ
42
2.3.1 เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก (Piston Compressor)
2.3.2 เครื่องอัดอากาศแบบหมุน (Rotary Compressor)
2.3.3 เครื่องอัดอากาศแบบกระแสอากาศ (Centrifugal Compressor)
2.4 การควบคุมเครื่องอัดอากาศ
2.4.1 การควบคุมแบบเปิด-ปิด (On-Off Control)
2.4.2 การควบคุมแบบระบายอากาศ (Unloading Regulation Control)
2.5 การควบคุมคุณภาพลมอัด
2.6 การบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด
2.6.1 ชุดกรองลมอัด
2.6.2 เกจวัดความดัน
2.6.3 ชุดผสมละอองน้ำมันหล่อลื่น
2.7 ถังเก็บลมอัด
2.8 การติดตั้งท่อส่งลม
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 2/15, ชั่วโมงที่ 6–10/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูเปิดวีดีโอแสดงระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม
2. นักเรียนสังเกตและจดบันทึกอุปกรณ์ที่เห็นจากวีดีโอ

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -
จากที่ดูวีดิโอ มีอุปกรณ์อะไรบ้างที่เห็น
4. นักเรียนยกมือตอบและแสดงความคิดเห็น (เครื่องอัดอากาศ, ถังลม, ท่อ, วาล์ว)
5. ครู ถามต่อ -
ถ้าเครื่องอัดอากาศเสีย ระบบจะทำงานได้หรือไม่ เพราะอะไร
6. นักเรียนร่วมระดมความคิดและอภิปราย
7. ครูเชื่อมโยงกับบทเรียนเดิมและบอกวัตถุประสงค์การเรียนวันนี้
8. นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อยากรู้ในเบื้องต้น
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
9. ครูแสดงรูปเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชักชั้นเดียว (รูปที่ 2.3)
10. นักเรียนสังเกตภาพและบอกชื่อส่วนประกอบที่รู้จัก
11. ครูอธิบายหลักการทำงาน "จังหวะดูด" และ "จังหวะอัด" พร้อมชี้ภาพประกอบ
12. นักเรียนวาดแผนภาพลงในสมุดพร้อมเขียนคำอธิบาย
13. ครูถาม -
ถ้าต้องการความดันสูงกว่า 10 บาร์ ใช้แบบชั้นเดียวได้หรือไม่
14. นักเรียนตอบและแสดงเหตุผล
15. ครูแสดงรูปที่ 2.4 เครื่องอัดแบบ 2 ชั้น และอธิบายความแตกต่าง
16. นักเรียนเปรียบเทียบและจดบันทึก
17. ครูเขียนสูตรบนกระดาน Vcompressor = V × N × n และอธิบาย
18. นักเรียนจดสูตรและตัวอย่างการคำนวณ
43
19. ครูให้โจทย์ตัวอย่าง "ลูกสูบ ø80 mm, ระยะชัก 100 mm, 1,200 rpm, 2 ลูกสูบ หา Vth"
20. นักเรียนคำนวณและตรวจสอบคำตอบร่วมกัน
21. ครูแสดงตารางเปรียบเทียบชนิดของเครื่องอัด (แบบลูกสูบ, แบบแวน, แบบสกรู, แบบเซนทริฟูกัล)
22. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 คน อภิปราย -
สถานการณ์ใดควรใช้เครื่องอัดชนิดใด
23. ครูเดินดูและให้คำแนะนำแต่ละกลุ่ม
24. นักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน
25. ครูสรุปและเสริมเกี่ยวกับการเลือกเครื่องอัด
26. นักเรียนตั้งคำถามในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ
27. ครูนำชุด FRL ของจริงมาแสดง
28. นักเรียนสังเกตและสัมผัสอุปกรณ์ของจริง
29. ครูถามคำถาม -
ทำไมต้องกรองลมก่อนใช้งาน
30. นักเรียนแสดงความคิดเห็น (กำจัดสิ่งสกปรก, น้ำ, ป้องกันอุปกรณ์เสีย)
31. ครูอธิบายหลักการทำงานของชุดกรองลม พร้อมแผนภาพตัดขวาง (รูปที่ 2.17)
32. นักเรียนวาดภาพตัดขวางและระบุชื่อส่วนประกอบ

33. ครูถามคำถาม -
ถ้าความดันจากถังลมสูง 8 บาร์ แต่ต้องการใช้งาน 6 บาร์ จะทำอย่างไร
34. นักเรียนตอบคำถาม (ใช้วาล์วควบคุมความดัน)
35. ครูอธิบายหลักการทำงานของ Air Regulator (รูปที่ 2.18-2.19)
36. นักเรียนสังเกตการทำงานของสปริงและแผ่นไดอะแฟรม
37. ครูสาธิตการปรับความดันด้วย Air Regulator ของจริง
38. นักเรียนสังเกตเข็มเกจวัดเคลื่อนที่และอ่านค่า
39. ครูถามคำถาม -
ถ้าไม่มี Air Lubricator จะเกิดอะไรขึ้น
40. นักเรียนระดมความคิด (อุปกรณ์สึกหรอเร็ว, เกิดแรงเสียดทาน)
41. ครูอธิบายหลักการทำงานของคอคอด (Ventry) ในการดูดน้ำมันหล่อลื่น (รูปที่ 2.21-2.22)
42. นักเรียนจดบันทึกและวาดแผนภาพ
43. ครูแสดงตารางการบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด ต้องทำอะไรบ้างเป็นประจำ
44. นักเรียนอ่านและจดบันทึกขั้นตอนการบำรุงรักษา
45. ครูอธิบายการเลือกขนาดท่อจากกราฟ (รูปที่ 2.26) พร้อมสาธิตวิธีใช้
46. นักเรียนฝึกอ่านกราฟตามตัวอย่าง
47. ครูให้โจทย์ -
ท่อยาว 500 m, ใช้ลม 1,000 m³/hr, P=8 bar, ΔP=0.095 bar จงหาขนาดท่อ
48. นักเรียนฝึกหาคำตอบจากกราฟเป็นรายบุคคล
49. ครูตรวจสอบคำตอบและอธิบายข้อผิดพลาดที่พบ
50. นักเรียนแก้ไขและทำความเข้าใจ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
51. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 2
52. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
44
53. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
54. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
55. ครูยกกรณีศึกษา -
โรงงานแห่งหนึ่งมีปัญหาความดันลมไม่คงที่ จะแก้ไขอย่างไร
56. นักเรียนแบ่งกลุ่มอภิปรายและหาสาเหตุที่เป็นไปได้
57. ครูฟังความคิดเห็นและถามคำถามเพิ่ม -
ถ้าตรวจแล้วพบว่ามีน้ำมาก สาเหตุอาจเป็นอะไร
58. นักเรียนตอบคำถาม (ไม่มีการถ่ายน้ำทิ้ง, ชุดกรองชำรุด, ไม่มี Air Dryer)
59. ครูยกกรณีที่ 2 -
อุปกรณ์นิวเมติกส์เสียหายบ่อย แม้จะซ่อมบ่อยก็ยังมีปัญหา
60. นักเรียนวิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไข

61. ครูสรุปและอธิบายเสริม -
การแก้ปัญหาต้องหาสาเหตุที่แท้จริง ไม่ใช่แก้แบบชั่วคราว
62. นักเรียนจดบันทึกแนวทางการแก้ปัญหา
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
63. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 2
64. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
65. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
66. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
67. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
68. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
69. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
70. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 2 เรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 2
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล นั่นคือ ลูกสูบ โดยอาศัยกำลังลมให้เกิดการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง หรือทำให้เกิดการหมุนรอบตัว หรือการแกว่งได้ เรียกอุปกรณ์นี้ว่า กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลม และ

อุปกรณ์ที่ทำให้กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลมเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกอุปกรณ์ชนิดนี้ว่า วาล์วควบคุม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบลมแต่ละชนิด (ทางเดียว, สองทาง, มีเบาะลมกันกระแทก, มีก้านสูบสองข้าง) ได้ถูกต้อง
2. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ในแนวหมุน (กระบอกสูบโรตารี่และมอเตอร์ลม) ได้
3. บอกความหมายของสัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางและโครงสร้างการกำหนดโค้ดได้
4. อธิบายระบบการกำหนดโค้ดของวาล์วควบคุมได้ถูกต้อง
5. บอกความหมายของสัญลักษณ์การบังคับวาล์วแต่ละวิธีได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วแต่ละประเภทในระบบนิวเมติกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาแรงของกระบอกสูบจากข้อมูลที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. ติดตั้งและต่อวงจรนิวเมติกส์ตามแบบที่กำหนดได้
3. ทดสอบการทำงานของวงจรนิวเมติกส์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้
4. อ่านและวิเคราะห์สัญลักษณ์วาล์วในแบบวงจรนิวเมติกส์ได้
5. เลือกวาล์วที่เหมาะสมกับการใช้งานตามฟังก์ชันที่ต้องการได้
6. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวาล์วประเภทต่าง ๆ ในวงจรได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและใส่ใจความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อนร่วมงาน
3. มีความรับผิดชอบในการดูแลอุปกรณ์และเก็บรักษาความสะอาดเรียบร้อย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

สามารถเลือกใช้กระบอกสูบลมที่เหมาะสมกับงานต่าง ๆ ได้ เช่น งานที่ต้องการแรงสูง ช่วงชักยาว หรืองานที่มีการกระแทก วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเลือกใช้วาล์วที่เหมาะสมกับสถานการณ์จริงได้ เช่น งานที่ต้องการความปลอดภัยสูง (ใช้วาล์วลมคู่), งานที่ต้องการหน่วงเวลา (ใช้วาล์วตั้งเวลา) และนำความรู้เรื่อง การคำนวณแรงไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้

สาระการเรียนรู้

3.1 กระบอกสูบลมชนิดทำงานทางเดียว

3.2 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทาง

3.3 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทางแบบมีเบาะลมกันกระแทก

3.4 กระบอกสูบลมชนิดมีก้านสูบสองข้าง

3.5 อุปกรณ์ทำงานในแนวหมุนรอบแกนเพลา

3.5.1 กระบอกสูบโรตารี่ (Rotary Actuator)

3.5.2 มอเตอร์ลม (Air Motor)

3.6 การคำนวณหาแรงของกระบอกสูบ

3.7 สัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางการไหล

3.8 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม

3.9 การบังคับการเลื่อนวาล์วควบคุมทิศทาง

3.9.1 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กล้ามเนื้อ (Manual Actuation)

3.9.2 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กลไก

3.9.3 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ลมควบคุม

3.9.4 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ไฟฟ้า

3.9.5 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้วิธีแบบผสม

3.10 วาล์วในระบบนิวเมติกส์

3.10.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมอัด (Directional Control Valve: D.C.V.)

3.10.2 วาล์วควบคุมลมอัดไหลทางเดียว (Non-Return Valve)

3.10.3 วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลม (Flow Control Valve)

3.10.4 วาล์วควบคุมแรงดันลม (Pressure Control Valve)

3.10.5 วาล์วเปิด–ปิด (Shut-Off Valve)

3.10.6 วาล์วแบบผสม (Combination Valve)

ชื่อเรื่อง การเขียนผังวงจรนิวเมติกส์

สาระสำคัญ

การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น (Basic Pneumatic Control Circuit) นั้น จะออกแบบและเขียนวงจรที่แสดงสถานะพร้อมทำงาน (Normal Status) หรือสถานะปกติ คือ สถานะที่ตำแหน่งของอุปกรณ์นิวเมติกส์อยู่ในตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในวงจรนิวเมติกส์ เพื่อให้ทราบถึงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ส่งสัญญาณแต่ละตัว จึงต้องกำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์และเขียนผังวงจรแสดงขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการกำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ตามมาตรฐานได้ถูกต้อง
2. บอกความหมายของโค้ดตัวเลข เช่น 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 0.1, 0.2 ได้
3. อธิบายหลักการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในผังวงจรตามแถวได้
4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวงจรควบคุมโดยตรง (Direct Control) และโดยอ้อม (Indirect Control) ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. กำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผังวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้นด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานได้สมบูรณ์
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและออกแบบวงจรที่เหมาะสมกับการใช้งานได้
4. ติดตั้งและทดสอบวงจรนิวเมติกส์ที่ออกแบบได้จริง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนดโค้ดและเขียนวงจร
2. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบอย่างเป็นระบบ
3. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มและดูแลอุปกรณ์
4. มีความอดทนในการแก้ไขปัญหาเมื่อวงจรไม่ทำงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องการกำหนดโคดและการเขียนผังวงจรไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมจริง เช่น ระบบยกเบ้าหลอมโลหะ ระบบบรรจุสินค้า หรือระบบควบคุมช่องระบายอากาศ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความประหยัดพลังงาน

สาระการเรียนรู้

4.1 การกำหนดโคดอุปกรณ์

4.2 การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น

4.2.1 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยตรง (Direct Control of a Single Acting Cylinder)

4.2.2 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยตรง (Direct Control of a Double Acting Cylinder)

4.2.3 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยอ้อม (Indirect Control of a Single Acting Cylinder)

4.2.4 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยอ้อม (Indirect Control of a Double Acting Cylinder)

4.2.5 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.6 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทาง
4.2.7 วงจรการใช้วาล์วลมคู่ควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.8 วงจรการใช้วาล์วเร่งระบายควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
4.2.9 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับช้า
4.2.10 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรบค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า
4.2.11 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับเร็ว
4.2.12 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับ
ช้า
เร็ว
4.2.13 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกช้ากลับ
4.2.14 วงจรการใช้วาล์วตั้งเวลา

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
สาระสำคัญ
การทำงานของวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื ่องหรือแบบอัตโนมัติ เป็นการทำงานของกระบอกสูบหรืออุปกรณ์การทำงานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และทำงานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดวงจร
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื ่อง เตรียมเครื ่องมือ ติดตั ้ง ปรับตั ้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษรได้ถูกต้อง
2. ระบุความแตกต่างของอุปกรณ์ทำงานและอุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไขได้
3. อธิบายวิธีการเขียนผังการทำงานทั้ง 4 แบบได้ชัดเจน
4. บอกหลักการทำงานของวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องได้
5. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Cascade Control ได้ถูกต้อง
6. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Shift Register Control ได้ชัดเจน
7. เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของระบบควบคุม Cascade และ Shift Register ได้
8. อธิบายวิธีการแบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมได้ถูกต้อง
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. กำหนดรหัสอุปกรณ์ด้วยตัวอักษรได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผัง Alphabetic Diagram แสดงลำดับการทำงานได้
3. เขียนผัง Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณได้
4. ออกแบบวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
5. ต่อวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องได้ถูกต้อง
6. ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของวงจรได้
7. แบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมตาม Signal Flow Diagram ได้ถูกต้อง
8. คำนวณจำนวนวาล์วควบคุม (Cascade Valve) ที่ต้องใช้ได้
9. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Cascade Control ได้
10. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Shift Register Control ได้
11. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานได้อย่างเป็นระบบ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

87

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการเขียนผังวงจร
2. มีความอดทนในการทดลองและแก้ไขปัญหา
3. มีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม
4. ตระหนักถึงความสำคัญของความถูกต้องในการออกแบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

เลือกใช้รูปแบบการควบคุมที่เหมาะสมกับลักษณะงาน วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาวงจรที่ไม่ทำงานปรับปรุงวงจรเดิมให้มีความปลอดภัยมากขึ้น และ ประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบอัตโนมัติที่ซับซ้อนได้

สาระการเรียนรู้

5.1 การกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษร

5.1.1 อุปกรณ์ทำงานหรืออุปกรณ์ให้กำลัง (Drive Element)

5.1.2 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

5.2 การเขียนผังการทำงานของวงจรนิวเมติกส์

5.2.1 แบบ Alphabetic Diagram

5.2.2 แบบ Motion Step Diagram

5.2.3 แบบ Motion Time Diagram

5.2.4 แบบ Signal Flow Diagram

5.3 การควบคุมแบบต่อเนื่อง

5.3.1 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนกลับเองโดยใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชัก

5.3.2 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนเข้าและเลื่อนออกโดยอัตโนมัติ

5.3.3 วงจรการใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชักไม่ต้องกดวาล์ว Start ค้างไว้ขณะลูกสูบทำงาน

5.3.4 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-B+B-

5.3.5 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-

5.3.6 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+B-A-

5.4 วงจรนิวเมติกส์แบบแยกสัญญาณควบคุม

5.4.1 หลักการควบคุมแบบ Cascade Control
5.4.2 ขั้นตอนในการออกแบบวงจรการควบคุมแบบ Cascade
5.5 วงจรแยกสัญญาณควบคุมแบบ Shift Register Control
5.5.1 หลักการควบคุมแบบ Shift Register Control (หรือ Backstein)
5.5.2 การทำงานของลูกสูบ A+A-B+B-
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 6/15, ชั่วโมงที่ 26–30/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1.
ครูแสดงวิดีโอสั้นระบบอัตโนมัติในโรงงาน (สายพานลำเลียง, ระบบคีบจับ)
2. นักเรียนสังเกตและระบุลำดับการทำงานของกระบอกสูบที่เห็น
3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปราย -
กระบอกสูบแต่ละตัวทำงานอย่างไร -
ทำงานตามลำดับหรือไม่
4. ครูนำเสนอปัญหา
-
88
ถ้าเรามีกระบอกสูบ 2 ตัว ต้องการให้ทำงานตามลำดับ A ออก → A เข้า → B ออก → B เข้า จะต่อวงจรอย่างไร
5. นักเรียนช่วยกันระดมสมอง และ ลองวาดผังคร่าว ๆ
6. ตัวแทนนำเสนอความคิด
7. ครูสรุป -
วันนี้เราจะเรียนรู้วิธีเขียนผังและออกแบบวงจรที่ทำงานต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ
8. ครูอธิบายความสำคัญของการกำหนดรหัสและเขียนผังที่ถูกต้อง
9. นักเรียนตั้งคำถามข้อสงสัย
10. ครูบอกเป้าหมายการเรียนรู้วันนี้
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
การกำหนดรหัสอุปกรณ์
11. ครูอธิบายหลักการใช้ตัวอักษรกำหนดรหัส (A, B, C สำหรับกระบอกสูบ / a0, a1, b0, b1 สำหรับวาล์ว / +, - สำหรับทิศทาง)
12. นักเรียนจดบันทึกและดูตัวอย่างจากหนังสือ
13. ครูยกตัวอย่างวงจรจริงและให้นักเรียนช่วยกำหนดรหัส
14. นักเรียนฝึกกำหนดรหัสจากผังวงจรตัวอย่าง
15. ครูตรวจสอบความเข้าใจด้วยคำถามทบทวน
การเขียนผังการทำงาน 4 แบบ
16. ครูอธิบาย Alphabetic Diagram พร้อมยกตัวอย่าง (Start → A+ → B+ → A- → B- → End)
17. นักเรียนฝึกเขียนผัง Alphabetic Diagram จากโจทย์ง่าย ๆ

18. ครูอธิบาย Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณด้วยลูกศร
19. นักเรียนเปรียบเทียบ Alphabetic Diagram กับ Signal Flow Diagram
20. ครูแนะนำ Motion Step Diagram และ Motion Time Diagram แบบสั้น ๆ
21. นักเรียนดูตัวอย่างจากหนังสือหน้า 89-91 และสรุปความแตกต่าง
วงจรควบคุมแบบต่อเนื่อง
22. ครูอธิบายหลักการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A- โดยใช้วาล์วที่ปลายช่วงชัก
23. นักเรียนสังเกตผังวงจรและวิเคราะห์การทำงาน จากหนังสือหน้า 91
24. ครูอธิบายวงจร A+B+A-B- พร้อมแสดง Signal Flow Diagram
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ลำดับการทำงานและหาว่าวาล์วไหนควบคุมอะไร
26. ตัวแทนกลุ่มอธิบายการทำงานของวงจร
27. ครูยกตัวอย่างวงจร A+B+A-B- และ A+B+B-A- ให้เห็นความแตกต่าง
28. นักเรียนสรุปหลักการเลือกใช้วงจรแต่ละแบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
29. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
30. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 10-11 (การทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-, การทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-)
31. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาใบงานและวงจรที่กำหนดให้
32. นักเรียนร่วมกันเตรียมอุปกรณ์ตามรายการ
33. ครูสาธิตการติดตั้งและต่อวงจรขั้นตอนแรก
34. ครูเน้นย้ำการใช้วาล์ว Roller Trip ที่ทำงานในจังหวะเลื่อนกลับ
35. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 10-11 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ

36. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนติดขัด
37. นักเรียนทดสอบวงจรและแก้ไขปัญหาที่พบ
38. ครูสรุปข้อผิดพลาดที่พบบ่อยและวิธีแก้ไข
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
39. ครูเตรียมวงจรที่มีข้อผิดพลาด 3 ชุด -
ชุดที่ 1 ต่อวาล์วผิดพอร์ต - -
ชุดที่ 2 ใช้วาล์วผิดประเภท (ใช้ Roller แทน Roller Trip)
ชุดที่ 3 กำหนดรหัสผิด
40. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ หมุนเวียนไปแก้ปัญหาแต่ละชุด
41. แต่ละกลุ่มต้องวิเคราะห์ปัญหา เขียนรายงานสั้น ๆ และแก้ไข
42. ครูสังเกตกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกัน
43. กลุ่มที่แก้ปัญหาได้อธิบายวิธีการแก้และเหตุผล
44. ครูและนักเรียนร่วมสรุปบทเรียนจากข้อผิดพลาด
45. ครูเน้นย้ำความสำคัญของความรอบคอบในการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

46. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
47. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 ที่ครูมอบหมาย
48. ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
49. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเอง หากมีคำตอบที่ผิดให้แก้ไขคำตอบให้ถูกต้อง
50. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
51. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
52. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
53. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
54. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
55. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
56. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 7/15, ชั่วโมงที่ 31–35/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูทบทวนวงจรควบคุมต่อเนื่องที่เรียนมา (A+B+A-B-) และถามปัญหา -
ถ้าขณะที่กระบอกสูบกำลังทำงาน มีคนไปกดวาล์วควบคุมตัวอื่นโดยไม่ตั้งใจ จะเกิดอะไรขึ้น
2. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและคาดการณ์ผลที่จะเกิด ตัวแทนแชร์ความคิด
3. ครูสาธิตด้วยวงจรจริง (หรือวิดีโอ) แสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อกดวาล์วผิดจังหวะ
4. นักเรียนสังเกตและสรุปว่าวงจรแบบเดิมยังไม่ปลอดภัยพอ
5. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงาน -
ระบบอัตโนมัติที่มีกระบอกสูบ 3-4 ตัวทำงานต่อเนื่อง ต้องการระบบที่ปลอดภัยกว่า
6. นักเรียนระดมความคิด ว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร
7. ครูแนะนำแนวคิด "การแยกสัญญาณควบคุม" เพื่อเพิ่มความปลอดภัย
8. ครูบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้
90
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
9. ครูอธิบายแนวคิด Cascade Control -
แยกลมออกเป็นหลายกลุ่ม ในแต่ละเวลาจะมีลมไหลในกลุ่มเดียวเท่านั้น
10. นักเรียนดูแผนภาพการแบ่งกลุ่ม ในหนังสือรูปที่ 5.17 และทำความเข้าใจกลไก
11. ครูสาธิตด้วย Cascade Valve จริง แสดงการทำงานของวาล์ว 5/2 ที่ต่อขนาน
12. นักเรียนสังเกตและจดบันทึก
13. ครูนำตัวอย่างการทำงาน A+B+B-A- จากหนังสือหน้า 100-103 มาวิเคราะห์ทีละขั้นตอน -
เขียน Signal Flow Diagram - - - -
แบ่งกลุ่มสัญญาณ (แสดงด้วยสีต่างกัน)
คำนวณจำนวน Cascade Valve = จำนวนกลุ่ม – 1
เขียนวงจรกำลัง
เขียนวงจรควบคุม
14. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน ฝึกแบ่งกลุ่มสัญญาณจากโจทย์ A+B+A-B-

15. ครูอธิบายแนวคิด Shift Register -
ใช้วาล์วควบคุมความดัน 3/2 ต่อกันเป็นชุด ทำงานเหมือนการส่งต่อสัญญาณ
16. นักเรียนดูแผนภาพ จากหนังสือรูปที่ 5.35 และเปรียบเทียบกับ Cascade
17. ครูสาธิตการทำงานด้วยอุปกรณ์จริง แสดงการส่งต่อสัญญาณทีละชุด
18. นักเรียนสังเกตความแตกต่าง -
Shift Register ใช้อุปกรณ์มากกว่าแต่สัญญาณไหลเร็วกว่า
19. ครูนำตัวอย่าง A+A-B+B- จากหนังสือหน้า 108-110 มาอธิบายทีละขั้นตอน
20. นักเรียนเปรียบเทียบวงจร Cascade กับ Shift Register ของโจทย์เดียวกัน
21. กลุ่มต่างๆ นำเสนอข้อดี-ข้อเสียที่พบ
22. ครูสรุปตารางเปรียบเทียบทั้งสองระบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
24. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 12-13
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาโจทย์และวางแผน
26. ครูเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัย และต้องมีชุดวาล์ว 3/2 เท่ากับจำนวนจังหวะการทำงาน
27. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 12-13 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
28. ครูนำเสนอสถานการณ์จำลอง 3 กรณี -
กรณีที่ 1 ระบบคัดแยกสินค้า 3 ขนาด ใช้กระบอกสูบ 3 ตัว (A+B+C+A-B-C-) งบประมาณจำกัด - -
กรณีที่ 2 ระบบประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ 4 ขั้นตอน ต้องการความเร็วสูง
กรณีที่ 3 ระบบทดสอบความทนทาน 2 ขั้นตอน ต้องการความปลอดภัยสูงสุด
29. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ รับผิดชอบกรณีละ 1 กรณี
30. แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรใช้ Cascade หรือ Shift Register พร้อมเหตุผล
31. นักเรียนเขียนผัง Signal Flow Diagram และวาดวงจรคร่าวๆ
32. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้น
33. กลุ่มอื่นถามคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
34. ครูสรุปเกณฑ์การเลือกใช้
91 - -
Cascade งบน้อย, วงจรไม่ซับซ้อนเกินไป
Shift Register ต้องการความเร็ว, ความปลอดภัยสูง
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
35. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5 จาก QR Code
36. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
37. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
38. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
39. ครูถามคำถามทบทวนความรู้

40. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
41. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
42. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
43. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 8
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระสำคัญ
ไฮดรอลิกส์ (Hydraulics) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกโบราณ 2 คำ คือ คำว่า Hydor ซึ่งหมายถึง น้ำ และ Aulis หมายถึง ท่อ เมื่อนำ 2 คำมารวมกันจึงมีความหมายว่า การไหลของน้ำในท่อ ซึ่งต่อมามีการนำหลักการนี้ไปใช้กับของไหลอื่น ๆ เช่น น้ำมัน ก๊าซ จนในปัจจุบันได้มีการให้ความหมายของไฮดรอลิกส์ หมายถึง การไหลของของเหลวทุกชนิดที่ใช้เป็นตัวกลางในการส่งถ่ายกำลังงานของของไหลให้เป็นกำลังงานทางกล ซึ่งส่วนมากของไหลจะเป็นน้ำมัน
การศึกษาระบบไฮดรอลิกส์จำเป็นที่จะต้องทราบหลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ อธิบายการทำงาน เลือกใช้อุปกรณ์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายหลักการทำงานและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน ข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
2. คำนวณหาค่าต่างๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายบล็อกไดอะแกรมและองค์ประกอบของระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. บอกข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายหลักการทำงานพื้นฐาน (แรง น้ำหนัก ความดัน งาน กำลัง) ของระบบไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาค่าระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาความเร็วของลูกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. คำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้
4. ใช้สูตรและหน่วยต่าง ๆ ในการคำนวณได้อย่างเหมาะสม
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. มีวินัยในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เรื่องหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเบื้องต้น ในงานอุตสาหกรรมได้ เช่น การเลือกขนาดปั๊ม การคำนวณกำลังมอเตอร์ หรือการออกแบบระบบไฮดรอลิกส์เบื้องต้น
สาระการเรียนรู้
6.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์
6.1.1 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit)
105
6.1.2 การปรับค่าแรงบิดของอุปกรณ์ทำงาน (Torque Force Controller)
6.1.3 การควบคุมทิศทางของอุปกรณ์ทำงาน (Directional Control Valve)
6.1.4 การควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงาน (Velocity Speed Controller)
6.1.5 อุปกรณ์ทำงาน (Actuator)
6.2 ข้อดีและข้อด้วยของระบบไฮดรอลิกส์
6.2.1 ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์
6.2.2 ข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
6.3 หลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์
6.3.1 แรง น้ำหนัก และสสาร (Force, Weight and Matter)
6.3.2 งานและกำลัง (Work and Power)
6.3.3 ความดัน (Pressure)
6.4 การคำนวณระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์
6.5 การหาความเร็วของลูกสูบ
6.6 กฎของอัตราการไหล
6.7 อัตราการไหลในปั๊มมอเตอร์และปั๊มไฮดรอลิกส์
6.8 การคำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36–40/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูฉายภาพหรือวิดีโอสั้น ๆ แสดงการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในชีวิตจริง เช่น รถขุดตักดิน แม่แรงยกรถ หรือเครื่องอัดไฮดรอลิกส์
2. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดว่าเคยเห็นอุปกรณ์ที่ใช้ระบบไฮดรอลิกส์ตรงไหนบ้าง
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด - -
ทำไมแม่แรงเล็ก ๆ จึงยกรถหนัก 1,500 kg ได้
ทำไมระบบไฮดรอลิกส์จึงถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมมากมาย
4. นักเรียนแสดงความคิดเห็นและคาดเดาคำตอบ
5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาบทเรียนว่าวันนี้จะมาเรียนรู้หลักการทำงานและวิธีการคำนวณในระบบ ไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
ชุดต้นกำลัง
6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์พร้อมอธิบายองค์ประกอบ 5 ส่วนหลัก - - - - -

การควบคุมแรงบิด
การควบคุมทิศทาง
การควบคุมความเร็ว
อุปกรณ์ทำงาน
7. นักเรียนร่วมสังเกตและจดบันทึกหน้าที่ของแต่ละส่วน
8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์ (เช่น ควบคุมง่าย ส่งกำลังได้มาก มีการหล่อลื่นในตัว) และข้อด้อย (เช่น อุปกรณ์แพง มีน้ำหนักมาก อาจรั่วซึม)
9. นักเรียนยกตัวอย่างการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในประเภทต่าง ๆ (อุตสาหกรรม, ยานพาหนะ, โยธา และขนส่ง)
106
10. ครูอธิบายแนวคิดพื้นฐาน -
แรง น้ำหนัก สสาร งาน กำลัง และความดัน โดยใช้ตัวอย่างจากชีวิตประจำวัน
11. ครูนำเสนอหลักการของปาสกาล (Pascal"s Law) ด้วยรูปภาพเครื ่องอัดไฮดรอลิกส์ที ่มีกระบอกสูบ 2 ขนาด
12. นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่าง F1
13. ครูแสดงสูตร P = F
A
A1
= F2
A2
และทำความเข้าใจว่าความดันกระจายเท่ากันทุกทิศทาง
และอธิบายหน่วยความดัน (Pa, bar, N/cm2)
14. นักเรียนตั้งคำถามและซักถามข้อสงสัย
15. ครูนำเสนอสูตรสำคัญ -
ความเร็วลูกสูบ V c = Q
A- - -
ความเร็วรอบมอเตอร์ V m = Q
Qm
อัตราการไหล Q = A × V หรือ Q = V × n
กำลังปั๊ม Power = Q × P
ηm×ηp
16. นักเรียนจดบันทึกสูตรและความหมายของตัวแปรแต่ละตัว
17. ครูยกตัวอย่างโจทย์ง่าย ๆ 1-2 ข้อและสาธิตวิธีการคำนวณ
18. นักเรียนสังเกตขั้นตอนการแทนค่าและการแปลงหน่วย
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
19. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 3
20. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ

21. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
22. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
23. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม
24. ครูมอบหมายสถานการณ์จริง -
โรงงานต้องการระบบยกของหนัก 2,000 kg ขึ้นสูง 50 cm ภายในเวลา 10 วินาที จงช่วย
คำนวณ
ความดันที่ต้องการ (กำหนดพื้นที่ลูกสูบ)
อัตราการไหลของน้ำมันที่ต้องการ
กำลังของปั๊มที่เหมาะสม
25. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวางแผน กำหนดตัวแปร คำนวณ และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4 1
หน้า
26. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
27. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามหรือให้ข้อเสนอแนะ
28. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความสมเหตุสมผลของการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
29. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
30. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
31. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

32. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
33. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
34. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
35. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 6 เรื่อง หลักการทำงาน
ของระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้

หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 3
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 3
การประเมินตามเกณฑ์
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
งานที่มอบหมาย
เกณฑ์ผ่าน 70%
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36-40/75)
1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา
1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายณัฐชัย พานคำ (ขาดเรียน) , นายณัฐวุฒิ สุพรรณดิษฐ์ (ขาดเรียน) , นายอนุนันท์ แก่นคำ (ขาดเรียน) ,

---

วันที่ 28 สิงหาคม 2569 สัปดาห์ที่ 15 จำนวน 15 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

หน่วยที่ 1

รหัสวิชา 30100–1016 ชื่อวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สอนครั้งที่ 1

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สาระสำคัญ

อุตสาหกรรมในปัจจุบันและในอนาคตมีแนวโน้มที่จะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติแทนแรงงานคน ทำให้ระบบนิวเมติกส์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเครื่องจักรอัตโนมัติ เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยวิวัฒนาการจากระบบการทำงานง่ายๆ จากแบบธรรมดาสู่การทำงานอัตโนมัติ เช่น เบรกลมของรถไฟ การจับยึดชิ้นงาน สายพานลำเลียง และแขนกล (Robot) ในปัจจุบันได้มีการนำลมอัดมาใช้สำหรับงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ได้แก่ งานประกอบชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรม งานบรรจุหีบห่อ งานด้านกระบวนการ ผลิตอาหาร งานเชื่อมโลหะ งานขนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักเบา งานพิมพ์ และงานอื่น ๆ อีกมากมาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายหลักการและคำนวณหาค่าความดันการทำงานของระบบนิวเมติกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับความหมายข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานและพื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับกฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความหมาย ข้อดี และข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์ได้
2. บอกหน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์ในระบบ SI ได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ของความดัน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ได้
4. อธิบายกฎของปาสกาล กฎของบอยล์ และกฎของเกย์-ลูสแซกได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. คำนวณหาค่าความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิจากกฎต่าง ๆ ในระบบนิวเมติกส์ได้
2. แปลงหน่วยความดันและอุณหภูมิได้ถูกต้อง
3. วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณ
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านระบบควบคุม
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์ไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม เลือกใช้สูตรและกฎที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้
สาระการเรียนรู้
1.1 ความหมายของระบบนิวเมติกส์
33
1.2 ข้อดีและข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
1.2.1 ข้อดีของระบบนิวเมติกส์
1.2.2 ข้อด้อยของระบบนิวเมติกส์
1.3 หลักการพื้นฐานของระบบนิวเมติกส์
1.3.1 หน่วยวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์
1.3.2 กฎเบื้องต้นของระบบ นิวเมติกส์
1.4 พื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์
1.4.1 ความดัน (Pressure)
1.4.2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
1.4.3 การส่งผ่านความดัน
1.5 กฎที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์
1.5.1 กฎของปาสกาล (Pascal’s Law)
1.5.2 กฎของบอยล์ (Boyle’s Law)
1.5.3 กฎของเกย์–ลูสแซก (Gay-Lussac’s Law)
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 1/15, ชั่วโมงที่ 1–5/75)
ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจก่อนจัดการเรียนรู้วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016
ในสัปดาห์ที่ 1 ก่อนทำการสอนในบทเรียนที่ 1 ครูได้ทำการปฐมนิเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียน
1. ครูอภิปรายถึงความจำเป็นในการเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 30100-1016 ในโครงสร้างของ

หลักสูตร ปวส. พ.ศ. 2567 ขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
2. ครูนำเสนอสื่อวิดีโอหรือภาพการใช้งานระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม (เบรกรถไฟ, แขนกล, สายพานลำเลียง)
3. นักเรียนรับชมสื่อและสังเกตการทำงานของระบบนิวเมติกส์
4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -
นักเรียนเคยสังเกตเห็นการใช้ลมอัดในชีวิตประจำวันหรือไม่ ตัวอย่างเช่นอะไรบ้าง
5. นักเรียนระดมความคิดและยกตัวอย่างการใช้ลมอัดที่พบเห็น เช่น ปั๊มลมจักรยาน, ลูกโป่งพอง, เครื่องมือช่างที่ใช้ลม
6. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบลมอัด
7. ครูสรุปและเชื่อมโยงไปสู่หัวข้อการเรียนรู้ -
วันนี้เราจะมาศึกษาหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์กัน
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
8. ครูอธิบายความหมายของคำว่า "นิวเมติกส์" (Pneumatics) ว่ามาจากภาษากรีก Pneuma แปลว่า ลมหายใจหรือลมพัด
9. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ -
ระบบการทำงานที่นำลมอัดมาใช้เป็นตัวกลางในการควบคุมการส่งกำลัง เพื่อทำให้เกิด การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน
10. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม
34
กลุ่มที่ 1 ค้นหาข้อดีของระบบนิวเมติกส์
กลุ่มที่ 2 ค้นหาข้อด้อย - -
11. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านเนื้อหาจากหนังสือ
12. นักเรียนสรุปและนำเสนอข้อมูลที่ได้
13. ครูเสริมเนื้อหาและจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อด้อยบนกระดาน
14. นักเรียนบันทึกตารางสรุปลงในสมุด
15. ครูนำเสนอตารางหน่วยวัดพื้นฐานในระบบ SI พร้อมอธิบายความสำคัญ
16. นักเรียนศึกษาตารางและจดบันทึกหน่วยวัดที่สำคัญ - - - -
ความยาว (m)
มวล (kg)
เวลา (s)
อุณหภูมิ (K)
17. ครูอธิบายความหมายของความดัน (Pressure) -
18. นักเรียนจดบันทึกสูตร P = F
A
อัตราส่วนระหว่างแรงที่กระทำตั้งฉากต่อพื้นที่
และหน่วยวัด Pa, bar, PSI, atm

19. ครูอธิบายความสัมพันธ์ของหน่วย - -

1 atm = 1 bar = 14.7 PSI = 1.013 bar

1 bar = 105 Pa

20. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ของหน่วยความดัน

21. ครูอธิบายประเภทของความดันพร้อมวาดแผนภูมิบนกระดาน -

ความดันบรรยากาศ (Patm) = 1 atm - - -

ความดันสัมบูรณ์ (Pabs)

ความดันเกจ (Pagt)

ความดันสุญญากาศ (Pvac)

22. นักเรียนวาดแผนภูมิความดันลงในสมุด

23. ครูอธิบายความสัมพันธ์ -

Pabs = Pagt + Patm

24. นักเรียนจดบันทึกสูตรและฝึกแปลงหน่วย

25. ครูยกตัวอย่างโจทย์ -

ถ้าความดันสัมบูรณ์มีค่า 30 PSI ความดันเกจมีค่าเท่าไร

26. นักเรียนช่วยกันคิดวิธีทำและคำนวณ -

Pagt

=

=

=

Pabs - Patm

30 - 14.7

15.3 PSI

27. ครูอธิบายหน่วยวัดอุณหภูมิ -

องศาเซลเซียส (°C) และเคลวิน (K)

28. นักเรียนจดบันทึกความสัมพันธ์ -

Tabs = K + °C

และ 0°C = 273 K

29. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมบูรณ์ -

ความหนาแน่นของไอน้ำในอากาศ (g/m3)

30. นักเรียนจดบันทึกคำจำกัดความ

31. ครูอธิบายความหมายของความชื้นสัมพัทธ์ -

อัตราส่วนร้อยละของความชื้นสัมบูรณ์ต่อปริมาณการอิ่มตัวของไอน้ำ

32. นักเรียนจดบันทึกสูตร -

RH (%) = (ความชื้นสัมบูรณ์

ปริมาณอิ่มตัว

) × 100%
33. ครูแสดงตารางที่ 1.2 ค่าปริมาณอิ่มตัวของไอน้ำที่อุณหภูมิต่าง ๆ
34. นักเรียนศึกษาตารางและสังเกตความสัมพันธ์ -
เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณอิ่มตัวเพิ่มขึ้น
35. ครูยกตัวอย่างที่ 1.3 -
อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 70% ที่อุณหภูมิ 35°C จงคำนวณหาความหนาแน่นของไอน้ำ
36. นักเรียนร่วมกันคิดวิธีทำและคำนวณ
37. ครูสรุปวิธีทำและเฉลยคำตอบ = 27.65 g/m³
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
38. ครูอธิบายกฎของปาสกาล,กฎของบอยล์ และ กฎของเกย์-ลูสแซก
39. นักเรียนฟังครูอธิบายและนักเรียนจดบันทึกสูตร
40. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 1
41. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
42. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
43. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
44. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงานอุตสาหกรรม -
โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต้องการติดตั้งระบบลมอัดสำหรับกระบอกสูบที ใช้ยกชิ้นงานหนัก
500 kg
45. นักเรียนฟังสถานการณ์และจดบันทึกข้อมูลสำคัญ
46. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 คน และมอบหมายงาน -
ออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นสำหรับสถานการณ์นี้
47. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดและวางแผนการทำงาน
48. ครูแนะนำประเด็นที่ต้องพิจารณา -
ความดันลมอัดที่เหมาะสม - - -
ขนาดกระบอกสูบที่ต้องใช้
ปริมาตรลมอัดที่ต้องการ
ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น (เช่น ความชื้น, ความดันตก)
49. นักเรียนร่วมกันคำนวณและออกแบบระบบ
50. นักเรียนวาดแผนภาพและเขียนรายละเอียดลงในกระดาษ
51. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน
52. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น
53. ครูให้ข้อเสนอแนะและชี้ให้เห็นจุดเด่นจุดด้อยของแต่ละกลุ่ม
36
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
54. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 1
55. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเองและบันทึกคะแนน

56. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
57. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
58. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญทั้งหมด -
ระบบนิวเมติกส์ใช้ลมอัดเป็นตัวกลาง - - - -
ความดันมีหลายประเภท ต้องแปลงหน่วยให้ถูกต้อง
กฎของปาสกาล การถ่ายเทความดัน
กฎของบอยล์ ความสัมพันธ์ของความดันและปริมาตร
กฎของเกย์-ลูสแซก ความสัมพันธ์ของความดันและอุณหภูมิ
59. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
60. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
61. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที ่ 1 เรื ่อง หลักการทำงาน ของระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 1
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 1
ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด
การประเมินตามเกณฑ์
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 จาก QR Code
เกณฑ์ผ่าน 50%
ปฏิบัติ-ตรวจแบบทดสอบ

3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
เกณฑ์ผ่าน 50%
สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
เกณฑ์ผ่าน 70%
37

งานที่มอบหมาย
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายอย่างร่วมกัน ทำงานเป็นระบบนิวเมติกส์ ซึ่งใน
บทเรียนนี้จะกล่าวถึงเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์ (Air Compressor) ในระบบนิวเมติกส์ ทำหน้าที่ผลิตลม
อัดในระบบจ่ายลมอัด โดยมีวาล์วเป็นอุปกรณ์ให้สัญญาณและอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ในระบบนิวเมติกส์ที่
ทำงานร่วมกันหรือที่เรียกว่า วงจรนิวเมติกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของเครื่องอัดอากาศและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับเครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเลือกและควบคุมเครื่องอัดอากาศ
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพและการบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัด
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแต่ละชนิดได้ถูกต้อง
2. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้ครบถ้วน
3. อธิบายวิธีการเลือกและติดตั้งท่อส่งลมอัดได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
4. อธิบายหน้าที่ของถังเก็บลมอัดในระบบจ่ายลมได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาชุดควบคุมปรับปรุงคุณภาพลมอัดได้อย่างถูกวิธี
2. เลือกขนาดท่อส่งลมที่เหมาะสมจากตารางและกราฟได้
3. ติดตั้งและปรับตั้งอุปกรณ์ในระบบจ่ายลมอัดได้อย่างถูกต้องปลอดภัย
4. วัดและอ่านค่าความดันในระบบได้ถูกต้อง
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานกับระบบลมอัดแรงดันสูง

2. ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่

3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

4. มีวินัยและปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบจ่ายลมอัดและแก้ไขเบื้องต้น ออกแบบระบบจ่ายลมอัดเบื้องต้นตามความต้องการใช้งาน และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์ในงานจริง

สาระการเรียนรู้

2.1 เครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์

2.2 การเลือกเครื่องอัดอากาศ

2.3 ชนิดของเครื่องอัดอากาศ

42

2.3.1 เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชัก (Piston Compressor)

2.3.2 เครื่องอัดอากาศแบบหมุน (Rotary Compressor)

2.3.3 เครื่องอัดอากาศแบบกระแสอากาศ (Centrifugal Compressor)

2.4 การควบคุมเครื่องอัดอากาศ

2.4.1 การควบคุมแบบเปิด-ปิด (On-Off Control)

2.4.2 การควบคุมแบบระบายอากาศ (Unloading Regulation Control)

2.5 การควบคุมคุณภาพลมอัด

2.6 การบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด

2.6.1 ชุดกรองลมอัด

2.6.2 เกจวัดความดัน

2.6.3 ชุดผสมละอองน้ำมันหล่อลื่น

2.7 ถังเก็บลมอัด

2.8 การติดตั้งท่อส่งลม

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 2/15, ชั่วโมงที่ 6–10/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูเปิดวีดิโอแสดงระบบนิวเมติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม

2. นักเรียนสังเกตและจดบันทึกอุปกรณ์ที่เห็นจากวีดิโอ

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด -

จากที่ดูวีดิโอ มีอุปกรณ์อะไรบ้างที่เห็น

4. นักเรียนยกมือตอบและแสดงความคิดเห็น (เครื่องอัดอากาศ, ถังลม, ท่อ, วาล์ว)

5. ครู ถามต่อ -

ถ้าเครื่องอัดอากาศเสีย ระบบจะทำงานได้หรือไม่ เพราะอะไร

6. นักเรียนร่วมระดมความคิดและอภิปราย

7. ครูเชื่อมโยงกับบทเรียนเดิมและบอกวัตถุประสงค์การเรียนวันนี้

8. นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่อยากรู้ในเบื้องต้น

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

9. ครูแสดงรูปเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบชักชั้นเดียว (รูปที่ 2.3)
10. นักเรียนสังเกตภาพและบอกชื่อส่วนประกอบที่รู้จัก
11. ครูอธิบายหลักการทำงาน "จังหวะดูด" และ "จังหวะอัด" พร้อมชี้ภาพประกอบ
12. นักเรียนวาดแผนภาพลงในสมุดพร้อมเขียนคำอธิบาย
13. ครูถาม -
ถ้าต้องการความดันสูงกว่า 10 บาร์ ใช้แบบชั้นเดียวได้หรือไม่
14. นักเรียนตอบและแสดงเหตุผล
15. ครูแสดงรูปที่ 2.4 เครื่องอัดแบบ 2 ชั้น และอธิบายความแตกต่าง
16. นักเรียนเปรียบเทียบและจดบันทึก
17. ครูเขียนสูตรบนกระดาน Vcompressor = V × N × n และอธิบาย
18. นักเรียนจดสูตรและตัวอย่างการคำนวณ
43
19. ครูให้โจทย์ตัวอย่าง "ลูกสูบ ø80 mm, ระยะชัก 100 mm, 1,200 rpm, 2 ลูกสูบ หา Vth"
20. นักเรียนคำนวณและตรวจสอบคำตอบร่วมกัน
21. ครูแสดงตารางเปรียบเทียบชนิดของเครื่องอัด (แบบลูกสูบ, แบบแวน, แบบสกรู, แบบเซนทริฟูกัล)
22. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 คน อภิปราย -
สถานการณ์ใดควรใช้เครื่องอัดชนิดใด
23. ครูเดินดูและให้คำแนะนำแต่ละกลุ่ม
24. นักเรียนนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน
25. ครูสรุปและเสริมเกี่ยวกับการเลือกเครื่องอัด
26. นักเรียนตั้งคำถามในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ
27. ครูนำชุด FRL ของจริงมาแสดง
28. นักเรียนสังเกตและสัมผัสอุปกรณ์ของจริง
29. ครูถามคำถาม -
ทำไมต้องกรองลมก่อนใช้งาน
30. นักเรียนแสดงความคิดเห็น (กำจัดสิ่งสกปรก, น้ำ, ป้องกันอุปกรณ์เสีย)
31. ครูอธิบายหลักการทำงานของชุดกรองลม พร้อมแผนภาพตัดขวาง (รูปที่ 2.17)
32. นักเรียนวาดภาพตัดขวางและระบุชื่อส่วนประกอบ
33. ครูถามคำถาม -
ถ้าความดันจากถังลมสูง 8 บาร์ แต่ต้องการใช้งาน 6 บาร์ จะทำอย่างไร
34. นักเรียนตอบคำถาม (ใช้วาล์วควบคุมความดัน)
35. ครูอธิบายหลักการทำงานของ Air Regulator (รูปที่ 2.18-2.19)
36. นักเรียนสังเกตการทำงานของสปริงและแผ่นไดอะแฟรม
37. ครูสาธิตการปรับความดันด้วย Air Regulator ของจริง
38. นักเรียนสังเกตเข็มเกจวัดเคลื่อนที่และอ่านค่า
39. ครูถามคำถาม -
ถ้าไม่มี Air Lubricator จะเกิดอะไรขึ้น

40. นักเรียนระดมความคิด (อุปกรณ์สึกหรอเร็ว, เกิดแรงเสียดทาน)
41. ครูอธิบายหลักการทำงานของคอคอด (Ventry) ในการดูดน้ำมันหล่อลื่น (รูปที่ 2.21-2.22)
42. นักเรียนจดบันทึกและวาดแผนภาพ
43. ครูแสดงตารางการบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด ต้องทำอะไรบ้างเป็นประจำ
44. นักเรียนอ่านและจดบันทึกขั้นตอนการบำรุงรักษา
45. ครูอธิบายการเลือกขนาดท่อจากกราฟ (รูปที่ 2.26) พร้อมสาธิตวิธีใช้
46. นักเรียนฝึกอ่านกราฟตามตัวอย่าง
47. ครูให้โจทย์ -
ท่อยาว 500 m, ใช้ลม 1,000 m³/hr, P=8 bar, ΔP=0.095 bar จงหาขนาดท่อ
48. นักเรียนฝึกหาคำตอบจากกราฟเป็นรายบุคคล
49. ครูตรวจสอบคำตอบและอธิบายข้อผิดพลาดที่พบ
50. นักเรียนแก้ไขและทำความเข้าใจ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
51. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 2
52. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
44
53. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
54. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
55. ครูยกกรณีศึกษา -
โรงงานแห่งหนึ่งมีปัญหาความดันลมไม่คงที่ จะแก้ไขอย่างไร
56. นักเรียนแบ่งกลุ่มอภิปรายและหาสาเหตุที่เป็นไปได้
57. ครูฟังความคิดเห็นและถามคำถามเพิ่ม -
ถ้าตรวจแล้วพบว่ามีน้ำมาก สาเหตุอาจเป็นอะไร
58. นักเรียนตอบคำถาม (ไม่มีการถ่ายน้ำทิ้ง, ชุดกรองชำรุด, ไม่มี Air Dryer)
59. ครูยกกรณีที่ 2 -
อุปกรณ์นิวเมติกส์เสียหายบ่อย แม้จะซ่อมบ่อยก็ยังมีปัญหา
60. นักเรียนวิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไข
61. ครูสรุปและอธิบายเสริม -
การแก้ปัญหาต้องหาสาเหตุที่แท้จริง ไม่ใช่แก้แบบชั่วคราว
62. นักเรียนจดบันทึกแนวทางการแก้ปัญหา
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
63. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบใบงานเพิ่มเติมที่ 2
64. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
65. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
66. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
67. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้

68. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
69. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
70. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 2 เรื่อง อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
45

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 2
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล นั่นคือ ลูกสูบ โดยอาศัยกำลังลมให้เกิดการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง หรือทำให้เกิดการหมุนรอบตัว หรือการแกว่งได้ เรียกอุปกรณ์นี้ว่า กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลม และอุปกรณ์ที่ทำให้กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ลมเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกอุปกรณ์ชนิดนี้ว่า วาล์วควบคุม
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์

3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเม
ติกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบลมแต่ละชนิด (ทางเดียว, สองทาง, มีเบาะลมกันกระแทก, มี
ก้านสูบสองข้าง) ได้ถูกต้อง
2. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ในแนวหมุน (กระบอกสูบโรตารี่และมอเตอร์ลม) ได้
3. บอกความหมายของสัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางและโครงสร้างการกำหนดโค้ดได้
4. อธิบายระบบการกำหนดโค้ดของวาล์วควบคุมได้ถูกต้อง
5. บอกความหมายของสัญลักษณ์การบังคับวาล์วแต่ละวิธีได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วแต่ละประเภทในระบบนิวเมติกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาแรงของกระบอกสูบจากข้อมูลที่กำหนดได้ถูกต้อง
2. ติดตั้งและต่อวงจรนิวเมติกส์ตามแบบที่กำหนดได้
3. ทดสอบการทำงานของวงจรนิวเมติกส์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้
4. อ่านและวิเคราะห์สัญลักษณ์วาล์วในแบบวงจรนิวเมติกส์ได้
5. เลือกวาล์วที่เหมาะสมกับการใช้งานตามฟังก์ชันที่ต้องการได้
6. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวาล์วประเภทต่าง ๆ ในวงจรได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและใส่ใจความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อนร่วมงาน
3. มีความรับผิดชอบในการดูแลอุปกรณ์และเก็บรักษาความสะอาดเรียบร้อย

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

สามารถเลือกใช้กระบอกสูบลมที่เหมาะสมกับงานต่าง ๆ ได้ เช่น งานที่ต้องการแรงสูง ช่วงชักยาว หรืองานที่มี
การกระแทก วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเลือกใช้วาล์วที่เหมาะสมกับสถานการณ์จริงได้ เช่น งานที่ต้องการความ
ปลอดภัยสูง (ใช้วาล์วลมคู่), งานที่ต้องการหน่วงเวลา (ใช้วาล์วตั้งเวลา) และนำความรู้เรื่อง การคำนวณแรงไป
ประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์เบื้องต้นได้

สาระการเรียนรู้

3.1 กระบอกสูบลมชนิดทำงานทางเดียว
3.2 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทาง
3.3 กระบอกสูบลมชนิดทำงานสองทางแบบมีเบาะลมกันกระแทก
3.4 กระบอกสูบลมชนิดมีก้านสูบสองข้าง
3.5 อุปกรณ์ทำงานในแนวหมุนรอบแกนเพลา
3.5.1 กระบอกสูบโรตารี่ (Rotary Actuator)
3.5.2 มอเตอร์ลม (Air Motor)
3.6 การคำนวณหาแรงของกระบอกสูบ

3.7 สัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทางการไหล
3.8 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม
3.9 การบังคับการเลื่อนวาล์วควบคุมทิศทาง
3.9.1 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กล้ามเนื้อ (Manual Actuation)
3.9.2 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้กลไก
3.9.3 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ลมควบคุม
3.9.4 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้ไฟฟ้า
3.9.5 เลื่อนวาล์วควบคุมโดยใช้วิธีแบบผสม
3.10 วาล์วในระบบนิวเมติกส์
3.10.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหลของลมอัด (Directional Control Valve: D.C.V.)
3.10.2 วาล์วควบคุมลมอัดไหลทางเดียว (Non-Return Valve)
3.10.3 วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลม (Flow Control Valve)
3.10.4 วาล์วควบคุมแรงดันลม (Pressure Control Valve)
3.10.5 วาล์วเปิด–ปิด (Shut-Off Valve)
3.10.6 วาล์วแบบผสม (Combination Valve)

ชื่อเรื่อง การเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
สาระสำคัญ
การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น (Basic Pneumatic Control Circuit) นั้น จะออกแบบและเขียนวงจรที่แสดงสถานะพร้อมทำงาน (Normal Status) หรือสถานะปกติ คือ สถานะที่ตำแหน่งของอุปกรณ์นิวเมติกส์อยู่ในตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในวงจรนิวเมติกส์ เพื่อให้ทราบถึงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ส่งสัญญาณแต่ละตัว จึงต้องกำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์และเขียนผังวงจรแสดงขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการกำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ตามมาตรฐานได้ถูกต้อง
2. บอกความหมายของโค้ดตัวเลข เช่น 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 0.1, 0.2 ได้
3. อธิบายหลักการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในผังวงจรตามแถวได้

4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวงจรควบคุมโดยตรง (Direct Control) และโดยอ้อม (Indirect Control) ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. กำหนดโค้ดอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผังวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้นด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานได้สมบูรณ์
3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและออกแบบวงจรที่เหมาะสมกับการใช้งานได้
4. ติดตั้งและทดสอบวงจรนิวเมติกส์ที่ออกแบบได้จริง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนดโค้ดและเขียนวงจร
2. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบอย่างเป็นระบบ
3. มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มและดูแลอุปกรณ์
4. มีความอดทนในการแก้ไขปัญหาเมื่อวงจรไม่ทำงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องการกำหนดโคดและการเขียนผังวงจรไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบนิวเมติกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมจริง เช่น ระบบยกเบ้าหลอมโลหะ ระบบบ๊ัมตราสินค้า หรือระบบควบคุมช่องระบายอากาศ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความประหยัดพลังงาน

สาระการเรียนรู้

4.1 การกำหนดโคดอุปกรณ์

4.2 การออกแบบวงจรนิวเมติกส์เบื้องต้น

4.2.1 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยตรง (Direct Control of a Single Acting Cylinder)

4.2.2 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยตรง (Direct Control of a Double Acting Cylinder)

4.2.3 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวโดยอ้อม (Indirect Control of a Single Acting Cylinder)

4.2.4 วงจรการควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางโดยอ้อม (Indirect Control of a Double Acting Cylinder)

4.2.5 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว

4.2.6 วงจรการใช้วาล์วลมเดี่ยวควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทาง

4.2.7 วงจรการใช้วาล์วลมคู่ควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว

4.2.8 วงจรการใช้วาล์วเร่งระบายควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว

4.2.9 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับช้า

4.2.10 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรบค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า

4.2.11 วงจรการใช้วาล์วหรี่ปรับค่าได้ควบคุมอัตราการไหลกระบอกสูบแบบออกช้ากลับเร็ว

4.2.12 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกเร็วกลับช้า

เร็ว
4.2.13 วงจรการใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมทางเดียวควบคุมกระบอกสูบแบบออกช้ากลับ
4.2.14 วงจรการใช้วาล์วตั้งเวลา

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
สาระสำคัญ
การทำงานของวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องหรือแบบอัตโนมัติ เป็นการทำงานของกระบอกสูบหรืออุปกรณ์การทำงานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และทำงานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดวงจร
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์แบบควบคุมลำดับงานต่อเนื่อง
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายหลักการกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษรได้ถูกต้อง
2. ระบุความแตกต่างของอุปกรณ์ทำงานและอุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไขได้
3. อธิบายวิธีการเขียนผังการทำงานทั้ง 4 แบบได้ชัดเจน
4. บอกหลักการทำงานของวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องได้
5. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Cascade Control ได้ถูกต้อง
6. อธิบายหลักการควบคุมแบบ Shift Register Control ได้ชัดเจน
7. เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของระบบควบคุม Cascade และ Shift Register ได้
8. อธิบายวิธีการแบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมได้ถูกต้อง
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. กำหนดรหัสอุปกรณ์ด้วยตัวอักษรได้ถูกต้องตามหลักการ
2. เขียนผัง Alphabetic Diagram แสดงลำดับการทำงานได้
3. เขียนผัง Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณได้
4. ออกแบบวงจรควบคุมแบบต่อเนื่องตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
5. ต่อวงจรนิวเมติกส์แบบต่อเนื่องได้ถูกต้อง
6. ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของวงจรได้
7. แบ่งกลุ่มสัญญาณควบคุมตาม Signal Flow Diagram ได้ถูกต้อง
8. คำนวณจำนวนวาล์วควบคุม (Cascade Valve) ที่ต้องใช้ได้
9. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Cascade Control ได้

10. ออกแบบวงจรควบคุมแบบ Shift Register Control ได้

11. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานได้อย่างเป็นระบบ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

87

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการเขียนผังวงจร

2. มีความอดทนในการทดลองและแก้ไขปัญหา

3. มีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม

4. ตระหนักถึงความสำคัญของความถูกต้องในการออกแบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

เลือกใช้รูปแบบการควบคุมที่เหมาะสมกับลักษณะงาน วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาวงจรที่ไม่ทำงานปรับปรุงวงจรเดิมให้มีความปลอดภัยมากขึ้น และ ประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบอัตโนมัติที่ซับซ้อนได้

สาระการเรียนรู้

5.1 การกำหนดรหัสอุปกรณ์ระบบตัวอักษร

5.1.1 อุปกรณ์ทำงานหรืออุปกรณ์ให้กำลัง (Drive Element)

5.1.2 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

5.2 การเขียนผังการทำงานของวงจรนิวเมติกส์

5.2.1 แบบ Alphabetic Diagram

5.2.2 แบบ Motion Step Diagram

5.2.3 แบบ Motion Time Diagram

5.2.4 แบบ Signal Flow Diagram

5.3 การควบคุมแบบต่อเนื่อง

5.3.1 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนกลับเองโดยใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชัก

5.3.2 วงจรชนิดลูกสูบเลื่อนเข้าและเลื่อนออกโดยอัตโนมัติ

5.3.3 วงจรการใช้วาล์วควบคุมที่ปลายช่วงชักไม่ต้องกดวาล์ว Start ค้างไว้ขณะลูกสูบทำงาน

5.3.4 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-B+B-

5.3.5 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-

5.3.6 การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+B-A-

5.4 วงจรนิวเมติกส์แบบแยกสัญญาณควบคุม

5.4.1 หลักการควบคุมแบบ Cascade Control

5.4.2 ขั้นตอนในการออกแบบวงจรการควบคุมแบบ Cascade

5.5 วงจรแยกสัญญาณควบคุมแบบ Shift Register Control

5.5.1 หลักการควบคุมแบบ Shift Register Control (หรือ Backstein)

5.5.2 การทำงานของลูกสูบ A+A-B+B-

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 6/15, ชั่วโมงที่ 26–30/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูแสดงวิดีโอสั้นระบบอัตโนมัติในโรงงาน (สายพานลำเลียง, ระบบคีบจับ)

2. นักเรียนสังเกตและระบุลำดับการทำงานของกระบอกสูบที่เห็น
3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปราย -
กระบอกสูบแต่ละตัวทำงานอย่างไร -
ทำงานตามลำดับหรือไม่
4. ครูนำเสนอปัญหา
-
88
ถ้าเรามีกระบอกสูบ 2 ตัว ต้องการให้ทำงานตามลำดับ A ออก → A เข้า → B ออก → B เข้า จะต่อวงจรอย่างไร
5. นักเรียนช่วยกันระดมสมอง และ ลองวาดผังคร่าว ๆ
6. ตัวแทนนำเสนอความคิด
7. ครูสรุป -
วันนี้เราจะเรียนรู้วิธีเขียนผังและออกแบบวงจรที่ทำงานต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ
8. ครูอธิบายความสำคัญของการกำหนดรหัสและเขียนผังที่ถูกต้อง
9. นักเรียนตั้งคำถามข้อสงสัย
10. ครูบอกเป้าหมายการเรียนรู้วันนี้
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
การกำหนดรหัสอุปกรณ์
11. ครูอธิบายหลักการใช้ตัวอักษรกำหนดรหัส (A, B, C สำหรับกระบอกสูบ / a0, a1, b0, b1 สำหรับวาล์ว / +, - สำหรับทิศทาง)
12. นักเรียนจดบันทึกและดูตัวอย่างจากหนังสือ
13. ครูยกตัวอย่างวงจรจริงและให้นักเรียนช่วยกำหนดรหัส
14. นักเรียนฝึกกำหนดรหัสจากผังวงจรตัวอย่าง
15. ครูตรวจสอบความเข้าใจด้วยคำถามทบทวน
การเขียนผังการทำงาน 4 แบบ
16. ครูอธิบาย Alphabetic Diagram พร้อมยกตัวอย่าง (Start → A+ → B+ → A- → B- → End)
17. นักเรียนฝึกเขียนผัง Alphabetic Diagram จากโจทย์ง่าย ๆ
18. ครูอธิบาย Signal Flow Diagram แสดงการไหลของสัญญาณด้วยลูกศร
19. นักเรียนเปรียบเทียบ Alphabetic Diagram กับ Signal Flow Diagram
20. ครูแนะนำ Motion Step Diagram และ Motion Time Diagram แบบสั้น ๆ
21. นักเรียนดูตัวอย่างจากหนังสือหน้า 89-91 และสรุปความแตกต่าง
วงจรควบคุมแบบต่อเนื่อง
22. ครูอธิบายหลักการทำงานแบบต่อเนื่อง A+A- โดยใช้วาล์วที่ปลายช่วงชัก
23. นักเรียนสังเกตผังวงจรและวิเคราะห์การทำงาน จากหนังสือหน้า 91
24. ครูอธิบายวงจร A+B+A-B- พร้อมแสดง Signal Flow Diagram
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ลำดับการทำงานและหาว่าวาล์วไหนควบคุมอะไร

26. ตัวแทนกลุ่มอธิบายการทำงานของวงจร
27. ครูยกตัวอย่างวงจร A+B+A-B- และ A+B+B-A- ให้เห็นความแตกต่าง
28. นักเรียนสรุปหลักการเลือกใช้วงจรแต่ละแบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
29. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
30. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 10-11 (การทำงานแบบต่อเนื่อง A+A-, การทำงานแบบต่อเนื่อง A+B+A-B-)
31. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาใบงานและวงจรที่กำหนดให้
32. นักเรียนร่วมกันเตรียมอุปกรณ์ตามรายการ
33. ครูสาธิตการติดตั้งและต่อวงจรขั้นตอนแรก
34. ครูเน้นย้ำการใช้วาล์ว Roller Trip ที่ทำงานในจังหวะเลื่อนกลับ
35. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 10-11 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
89
36. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนติดขัด
37. นักเรียนทดสอบวงจรและแก้ไขปัญหาที่พบ
38. ครูสรุปข้อผิดพลาดที่พบบ่อยและวิธีแก้ไข
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
39. ครูเตรียมวงจรที่มีข้อผิดพลาด 3 ชุด -
ชุดที่ 1 ต่อวาล์วผิดพอร์ต - -
ชุดที่ 2 ใช้วาล์วผิดประเภท (ใช้ Roller แทน Roller Trip)
ชุดที่ 3 กำหนดรหัสผิด
40. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ หมุนเวียนไปแก้ปัญหาแต่ละชุด
41. แต่ละกลุ่มต้องวิเคราะห์ปัญหา เขียนรายงานสั้น ๆ และแก้ไข
42. ครูสังเกตกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกัน
43. กลุ่มที่แก้ปัญหาได้อธิบายวิธีการแก้และเหตุผล
44. ครูและนักเรียนร่วมสรุปบทเรียนจากข้อผิดพลาด
45. ครูเน้นย้ำความสำคัญของความรอบคอบในการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
46. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
47. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5 ที่ครูมอบหมาย
48. ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
49. นักเรียนตรวจคำตอบของตนเอง หากมีคำตอบที่ผิดให้แก้ไขคำตอบให้ถูกต้อง
50. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
51. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
52. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
53. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
54. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ

55. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
56. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 7/15, ชั่วโมงที่ 31–35/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูทบทวนวงจรควบคุมต่อเนื่องที่เรียนมา (A+B+A-B-) และถามปัญหา -
ถ้าขณะที่กระบอกสูบกำลังทำงาน มีคนไปกดวาล์วควบคุมตัวอื่นโดยไม่ตั้งใจ จะเกิดอะไรขึ้น
2. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและคาดการณ์ผลที่จะเกิด ตัวแทนแชร์ความคิด
3. ครูสาธิตด้วยวงจรจริง (หรือวิดีโอ) แสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อกดวาล์วผิดจังหวะ
4. นักเรียนสังเกตและสรุปว่าวงจรแบบเดิมยังไม่ปลอดภัยพอ
5. ครูนำเสนอสถานการณ์จริงในโรงงาน -
ระบบอัตโนมัติที่มีกระบอกสูบ 3-4 ตัวทำงานต่อเนื่อง ต้องการระบบที่ปลอดภัยกว่า
6. นักเรียนระดมความคิด ว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร
7. ครูแนะนำแนวคิด "การแยกสัญญาณควบคุม" เพื่อเพิ่มความปลอดภัย
8. ครูบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้
90
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
9. ครูอธิบายแนวคิด Cascade Control -
แยกลมออกเป็นหลายกลุ่ม ในแต่ละเวลาจะมีลมไหลในกลุ่มเดียวเท่านั้น
10. นักเรียนดูแผนภาพการแบ่งกลุ่ม ในหนังสือรูปที่ 5.17 และทำความเข้าใจกลไก
11. ครูสาธิตด้วย Cascade Valve จริง แสดงการทำงานของวาล์ว 5/2 ที่ต่อขนาน
12. นักเรียนสังเกตและจดบันทึก
13. ครูนำตัวอย่างการทำงาน A+B+B-A- จากหนังสือหน้า 100-103 มาวิเคราะห์ทีละขั้นตอน -
เขียน Signal Flow Diagram - - - -
แบ่งกลุ่มสัญญาณ (แสดงด้วยสีต่างกัน)
คำนวณจำนวน Cascade Valve = จำนวนกลุ่ม – 1
เขียนวงจรกำลัง
เขียนวงจรควบคุม
14. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน ฝึกแบ่งกลุ่มสัญญาณจากโจทย์ A+B+A-B-
15. ครูอธิบายแนวคิด Shift Register -
ใช้วาล์วควบคุมความดัน 3/2 ต่อกันเป็นชุด ทำงานเหมือนการส่งต่อสัญญาณ
16. นักเรียนดูแผนภาพ จากหนังสือรูปที่ 5.35 และเปรียบเทียบกับ Cascade
17. ครูสาธิตการทำงานด้วยอุปกรณ์จริง แสดงการส่งต่อสัญญาณทีละชุด
18. นักเรียนสังเกตความแตกต่าง -
Shift Register ใช้อุปกรณ์มากกว่าแต่สัญญาณไหลเร็วกว่า
19. ครูนำตัวอย่าง A+A-B+B- จากหนังสือหน้า 108-110 มาอธิบายทีละขั้นตอน
20. นักเรียนเปรียบเทียบวงจร Cascade กับ Shift Register ของโจทย์เดียวกัน
21. กลุ่มต่างๆ นำเสนอข้อดี-ข้อเสียที่พบ

22. ครูสรุปตารางเปรียบเทียบทั้งสองระบบ
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน (ตามจำนวนชุดอุปกรณ์)
24. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 12-13
25. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาโจทย์และวางแผน
26. ครูเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัย และต้องมีชุดวาล์ว 3/2 เท่ากับจำนวนจังหวะการทำงาน
27. นักเรียนทำกิจกรรม ตามใบมอบหมายงานที ่ 12-13 ตามการมอบหมาย ทำความเข้าใจปัญหา วางแผน
จัดทำ ดำเนินการ แก้ปัญหาโจทย์ และตรวจสอบย้อนกลับ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
28. ครูนำเสนอสถานการณ์จำลอง 3 กรณี -
กรณีที่ 1 ระบบคัดแยกสินค้า 3 ขนาด ใช้กระบอกสูบ 3 ตัว (A+B+C+A-B-C-) งบประมาณจำกัด - -
กรณีที่ 2 ระบบประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ 4 ขั้นตอน ต้องการความเร็วสูง
กรณีที่ 3 ระบบทดสอบความทนทาน 2 ขั้นตอน ต้องการความปลอดภัยสูงสุด
29. นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ รับผิดชอบกรณีละ 1 กรณี
30. แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และตัดสินใจว่าควรใช้ Cascade หรือ Shift Register พร้อมเหตุผล
31. นักเรียนเขียนผัง Signal Flow Diagram และวาดวงจรคร่าวๆ
32. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้น
33. กลุ่มอื่นถามคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
34. ครูสรุปเกณฑ์การเลือกใช้
91 - -
Cascade งบน้อย, วงจรไม่ซับซ้อนเกินไป
Shift Register ต้องการความเร็ว, ความปลอดภัยสูง
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
35. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5 จาก QR Code
36. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
37. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ
38. นักเรียนฟังการสรุปและจดบันทึกสาระสำคัญ
39. ครูถามคำถามทบทวนความรู้
40. นักเรียนตอบคำถามทบทวน
41. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ
42. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
43. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 8
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.

สาระสำคัญ

ไฮดรอลิกส์ (Hydraulics) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกโบราณ 2 คำ คือ คำว่า Hydor ซึ่งหมายถึง น้ำ และ Aulis หมายถึง ท่อ เมื่อนำ 2 คำมารวมกันจึงมีความหมายว่า การไหลของน้ำในท่อ ซึ่งต่อมามีการนำหลักการนี้ไปใช้กับของไหลอื่น ๆ เช่น น้ำมัน ก๊าซ จนในปัจจุบันได้มีการให้ความหมายของไฮดรอลิกส์ หมายถึง การไหลของของเหลวทุกชนิดที่ใช้เป็นตัวกลางในการส่งถ่ายกำลังงานของของไหลให้เป็นกำลังงานทางกล ซึ่งส่วนมากของไหลจะเป็นน้ำมัน

การศึกษาระบบไฮดรอลิกส์จำเป็นที่จะต้องทราบหลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ อธิบายการทำงาน เลือกใช้อุปกรณ์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายหลักการทำงานและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน ข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์
2. คำนวณหาค่าต่างๆ ในงานระบบไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายบล็อกไดอะแกรมและองค์ประกอบของระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. บอกข้อดีและข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายหลักการทำงานพื้นฐาน (แรง น้ำหนัก ความดัน งาน กำลัง) ของระบบไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. คำนวณหาค่าระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาความเร็วของลูกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. คำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้
4. ใช้สูตรและหน่วยต่าง ๆ ในการคำนวณได้อย่างเหมาะสม

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. มีวินัยในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเบื้องต้น ในงานอุตสาหกรรมได้ เช่น การเลือกขนาดปั๊ม การคำนวณกำลังมอเตอร์ หรือการออกแบบระบบไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

สาระการเรียนรู้

6.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์

6.1.1 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit)

6.1.2 การปรับค่าแรงบิดของอุปกรณ์ทำงาน (Torque Force Controller)

6.1.3 การควบคุมทิศทางของอุปกรณ์ทำงาน (Directional Control Valve)

6.1.4 การควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงาน (Velocity Speed Controller)

6.1.5 อุปกรณ์ทำงาน (Actuator)

6.2 ข้อดีและข้อด้วยของระบบไฮดรอลิกส์

6.2.1 ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์

6.2.2 ข้อด้อยของระบบไฮดรอลิกส์

6.3 หลักการทำงานพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์

6.3.1 แรง น้ำหนัก และสสาร (Force, Weight and Matter)

6.3.2 งานและกำลัง (Work and Power)

6.3.3 ความดัน (Pressure)

6.4 การคำนวณระยะทาง ความเร็ว และอัตราการไหลในระบบไฮดรอลิกส์

6.5 การหาความเร็วของลูกสูบ

6.6 กฎของอัตราการไหล

6.7 อัตราการไหลในปั๊มมอเตอร์และปั๊มไฮดรอลิกส์

6.8 การคำนวณหาต้นกำลังของปั๊มไฮดรอลิกส์

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36–40/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูฉายภาพหรือวิดีโอสั้น ๆ แสดงการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในชีวิตจริง เช่น รถขุดตักดิน แม่แรงยกรถ หรือเครื่องอัดไฮดรอลิกส์

2. นักเรียนร่วมกันระดมความคิดว่าเคยเห็นอุปกรณ์ที่ใช้ระบบไฮดรอลิกส์ตรงไหนบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด - -

ทำไมแม่แรงเล็ก ๆ จึงยกรถหนัก 1,500 kg ได้

ทำไมระบบไฮดรอลิกส์จึงถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมมากมาย

4. นักเรียนแสดงความคิดเห็นและคาดเดาคำตอบ

5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาบทเรียนว่าวันนี้จะมาเรียนรู้หลักการทำงานและวิธีการคำนวณในระบบ ไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

ชุดต้นกำลัง

6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของระบบไฮดรอลิกส์พร้อมอธิบายองค์ประกอบ 5 ส่วนหลัก - - - - -

การควบคุมแรงบิด

การควบคุมทิศทาง

การควบคุมความเร็ว

อุปกรณ์ทำงาน

7. นักเรียนร่วมสังเกตและจดบันทึกหน้าที่ของแต่ละส่วน

8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์ (เช่น ควบคุมง่าย ส่งกำลังได้มาก มีการหล่อลื่นในตัว) และข้อด้อย (เช่น อุปกรณ์แพง มีน้ำหนักมาก อาจรั่วซึม)

9. นักเรียนยกตัวอย่างการใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในประเภทต่าง ๆ (อุตสาหกรรม, ยานพาหนะ, โยธา และขนส่ง)

106
10. ครูอธิบายแนวคิดพื้นฐาน -
แรง น้ำหนัก สสาร งาน กำลัง และความดัน โดยใช้ตัวอย่างจากชีวิตประจำวัน
11. ครูนำเสนอหลักการของปาสกาล (Pascal"s Law) ด้วยรูปภาพเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ที่มีกระบอกสูบ 2
ขนาด
12. นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่าง F1
13. ครูแสดงสูตร P = F
A
A1
= F2
A2
และทำความเข้าใจว่าความดันกระจายเท่ากันทุกทิศทาง
และอธิบายหน่วยความดัน (Pa, bar, N/cm2)
14. นักเรียนตั้งคำถามและซักถามข้อสงสัย
15. ครูนำเสนอสูตรสำคัญ -
ความเร็วลูกสูบ V c = Q
A- - -
ความเร็วรอบมอเตอร์ V m = Q
Qm
อัตราการไหล Q = A × V หรือ Q = V × n
กำลังปั๊ม Power = Q × P
ηm×ηp
16. นักเรียนจดบันทึกสูตรและความหมายของตัวแปรแต่ละตัว
17. ครูยกตัวอย่างโจทย์ง่าย ๆ 1-2 ข้อและสาธิตวิธีการคำนวณ
18. นักเรียนสังเกตขั้นตอนการแทนค่าและการแปลงหน่วย
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
19. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 3
20. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
21. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
22. ครูเดินดูการทำงานและให้คำแนะนำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
23. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม
24. ครูมอบหมายสถานการณ์จริง -
โรงงานต้องการระบบยกของหนัก 2,000 kg ขึ้นสูง 50 cm ภายในเวลา 10 วินาที จงช่วย
คำนวณ
ความดันที่ต้องการ (กำหนดพื้นที่ลูกสูบ)
อัตราการไหลของน้ำมันที่ต้องการ

กำลังของปั๊มที่เหมาะสม
25. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวางแผน กำหนดตัวแปร คำนวณ และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4 1 หน้า
26. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
27. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามหรือให้ข้อเสนอแนะ
28. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความสมเหตุสมผลของการออกแบบ
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
29. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
30. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
31. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

32. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
33. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
34. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
35. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 6 เรื่อง หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์ -
สื่อจำลองหรือของจริง -
อื่น ๆ -
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐานความรู้
1. ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code
2. ผลการตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐานการปฏิบัติงาน
1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานเพิ่มเติมที่ 3
หลักฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลการประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด
วิธีวัด
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 3
การประเมินตามเกณฑ์

ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน

2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 จาก QR Code

เกณฑ์ผ่าน 50%

ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน

3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

เกณฑ์ผ่าน 50%

สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง

งานที่มอบหมาย

เกณฑ์ผ่าน 70%

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

108

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 8/15, ชั่วโมงที่ 36-40/75)

1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

วันที่ 31 สิงหาคม 2569 สัปดาห์ที่ 16 จำนวน 15 คน ขาดเรียน 1 คน , ลากิจ 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :
ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 9
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระสำคัญ
ระบบไฮดรอลิกส์ คือ ระบบการทำงานที่มีองค์ประกอบหลายอย่างร่วมกัน ซึ่งอาศัยต้นกำลัง โดยนำเอาพลังงานกลจากการไหลของน้ำมันมาใช้ประโยชน์ในการทำงานต่าง ๆ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่าวถึงระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรม (Industrial Hydraulics System) ซึ่งประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor) ปั๊มไฮดรอลิกส์ (Hydraulics pump) น้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil) และถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil Reservoir)
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบ หน้าที่ และส่วนประกอบของชุดต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์ ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์ ชนิดของน้ำมันไฮดรอลิกส์ และเกจวัดความดัน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายองค์ประกอบและหน้าที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบายส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์และหน้าที่ของแต่ละส่วนได้
3. จำแนกชนิดของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ตามหลักการทำงาน
4. อธิบายคุณสมบัติของน้ำมันไฮดรอลิกส์แต่ละชนิดได้
5. อธิบายหน้าที่ของเกจวัดความดันได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาประสิทธิภาพของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
3. คำนวณหาอายุการใช้งานของแบริ่งได้
4. ระบุส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในชุดต้นกำลังได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความรอบคอบและละเอียดในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เกี่ยวกับชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับระบบงานจริงได้ เช่น การเลือกชนิดปั๊มที่เหมาะสมกับความดันและอัตราการไหลที่ต้องการ การเลือกน้ำมัน ที่เหมาะสมกับสภาพการทำงาน หรือการวางแผนการบำรุงรักษาชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

สาระการเรียนรู้

7.1 องค์ประกอบระบบไฮดรอลิกส์

7.2 หน้าที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.2.1 สร้างแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Generate Hydraulic Pressure)

7.2.2 จ่ายน้ำมันไปยังระบบไฮดรอลิกส์ (Supply Hydraulic Fluid)

7.2.3 ควบคุมความดันในระบบ (Control System Pressure)

7.2.4 กรองสิ่งสกปรกออกจากน้ำมัน (Filter Contaminants)

7.2.5 เก็บน้ำมันและระบายความร้อน (Reservoir and Cooling)

7.2.6 ทำงานรวมกับระบบควบคุม (Work with Control Systems)

7.3 สัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.4 ส่วนประกอบของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.4.1 มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)

7.4.2 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pump)

7.4.3 วาล์วระบายความดันน้ำมัน (Pressure Relief Valve)

7.4.4 กรองน้ำมัน (Oil Filter)

7.4.5 ถังเก็บน้ำมัน (Oil Reservoir)

7.5 มอเตอร์ไฟฟ้า

7.6 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

7.6.1 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์

7.6.2 สัญลักษณ์ของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

7.7 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์

7.7.1 น้ำมันปิโตรเลียม

7.7.2 น้ำมันทนไฟ

7.8 เกจวัดความดัน

7.9 ถังเก็บน้ำมัน

7.10 ส่วนประกอบของถังน้ำมัน

7.10.1 ท่อดูดน้ำมัน (Pump Suction Pipe)

7.10.2 ท่อน้ำมันไหลกลับ (Return Pipe)

7.10.3 ท่อระบายน้ำมัน (Drian Pipe)

7.10.4 ช่องระบายอากาศ (Air Breather)

7.10.5 แผ่นยึดอุปกรณ์ (Mounting Plate)

7.10.6 ช่องเติมน้ำมัน (Oil Filter Port)

7.10.7 เกจวัดระดับน้ำมัน (Oil Level Gauge)
7.10.8 ฝาปิดด้านข้าง (Side Cover)
7.10.9 ไส้กรองน้ำมัน (Filter หรือ Strainer)
7.10.10 รูถ่ายน้ำมัน
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41–45/75)
ขั้นน าเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูฉายภาพชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit) ที่ใช้ในโรงงานจริง
2. นักเรียนสังเกตและระบุชิ้นส่วนที่มองเห็นจากภาพ
3. ครูตั้งค าถามกระตุ้นความคิด -
ท าไมชุดต้นก าลังจึงเป็นหัวใจของระบบไฮดรอลิกส์ -
ถ้าไม่มีถังน้ำมัน ระบบจะท างานได้หรือไม่
4. นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์หรือความรู้เดิม
5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาว่าวันนี้จะเรียนรู้องค์ประกอบและการท างานของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน / การน าเสนอ (Presentation)
6. ครูน าเสนอบล็อกไดอะแกรมของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์ พร้อมอธิบาย 5 หน้าที่หลัก -
สร้างแรงดันน้ำมัน - - - -
จ่ายน้ำมันไปยังระบบ
ควบคุมความดันในระบบ
กรองสิ่งสกปรก
เก็บน้ำมันและระบายความร้อน
7. นักเรียนจดบันทึกและสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ
8. ครูแสดงสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นก าลัง (มอเตอร์ไฟฟ้า, ปั๊ม, วาล์วระบายความดัน, ถังน้ำมัน)
9. นักเรียนซักถามข้อสงสัย
10. ครูอธิบายหน้าที่และชนิดที่ใช้ (AC motor 1 เฟส / 3 เฟส)
11. ครูอธิบายชนิดปั๊ม 3 แบบ -
แบบเฟือง - -
แบบใบพัด
แบบลูกสูบ
12. ครูเปรียบเทียบความดันสูงสุด, อัตราการไหล, และความเร็วรอบของแต่ละชนิด
13. ครูแสดงสัญลักษณ์ของปั๊มแบบ Fixed และ Variable Displacement
14. ครูอธิบายหลักการท างานและหน่วยที่ใช้ (bar, kg/cm², PSI)
15. ครูน าเสนอภาพตัดขวางของถังพร้อมอธิบาย 10 ส่วนประกอบ
16. นักเรียนร่วมสังเกตและบันทึกข้อมูล
17. ครูอธิบายชนิดน้ำมัน 2 ประเภท ได้แก่ น้ำมันปิโตรเลียมและน้ำมันทนไฟ
18. ครูอธิบายคุณสมบัติและข้อดี-ข้อเสียของแต่ละชนิด

19. ครูน าเสนอสูตรการค านวณประสิทธิภาพปั๊ม -

Eff = Pout

Pin

× 100

20. ครูนำเสนอสูตรกำรคำนวณอำยุแบริง

21. ครูยกตัวอย่ำงโจทย์และสำธิตวิธีคำนวณ

22. นักเรียนสังเกตขั้นตอนและจดบันทึก

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

23. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงำนเพิ่มเติมที่ 4

24. นักเรียนรับฟังคำอธิบำยและศึกษำใบงำนที่ได้รับ

25. นักเรียนทำงำนกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์

26. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเฉพำะกลุ่มที่มีปัญหำ

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

27. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม

28. ครูให้สถำนกำรณ์ คือ โรงงำนต้องกำรระบบไฮดรอลิกส์ สำหรับเครื่องกดขึ้นรูปที่ต้องใช้ควำมดัน 150 bar และอัตรำกำรไหล 25 l/min จงช่วยเลือก -

ชนิดปั๊มที่เหมำะสม (พร้อมเหตุผล) - - -

ขนำดมอเตอร์ไฟฟ้ำที่ต้องกำร

ชนิดน้ำมันที่เหมำะสม

ปริมำตรถังน้ำมันที่เหมำะสม

29. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเครำะห์ วำงแผน และจัดทำรำยงำนสั้น ๆ บนกระดำษ A4

30. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงำนหน้ำชั้น

31. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถำมและให้ข้อเสนอแนะ

32. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับควำมเหมำะสมของกำรเลือก

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

33. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR Code

34. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตำมที่ครูมอบหมำย

35. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหำ

36. ครูถำมคำถำมเพื่อทบทวนควำมรู้

37. นักเรียนตั้งคำถำมและข้อสงสัย

38. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป

39. นักเรียนเตรียมควำมพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

สื่อและแหล่งกำรเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1) หนังสือเรียนวิชำนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชำ 30100–1016 บทเรียนที่ 7 เรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกำศนียบัตรวิชำชีพชั้นสูง พุทธศักรำช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

สื่อโสตทัศน์

1) PowerPoint อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

สื่อออนไลน์

-

สื่อจ าลองหรือของจริง

-

อื่น ๆ

-

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐำนควำมรู้

1. ผลกำรทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR Code

2. ผลกำรตอบคำถำมทบทวนควำมรู้

หลักฐำนกำรปฏิบัติงำน

1. ผลกำรปฏิบัติงำนตำมใบงำนเพิ่มเติมที่ 4

หลักฐำนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ผลกำรประเมินตำมแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง

การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด วิธีวัด การประเมินตามเกณฑ์

1. ใบงำนเพิ่มเติมที่ 4 ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%

2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR

Code

ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%

3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง สังเกต/ผู้เรียนประเมิน

ตนเอง

เกณฑ์ผ่ำน 70%

งานที่มอบหมาย

1. งำนที่มอบหมำยนอกเหนือเวลำเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41-45/75)

1.1 ผลกำรจัดกำรเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหำ อุปสรรคที่พบ

1.3 กำรแก้ไขปัญหำ

1) ผลกำรแก้ไขปัญหำที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทำงแก้ปัญหำในครั้งต่อไป

ชื่อเรื่อง วาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์

สาระสำคัญ

วาล์วเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมที่ควรศึกษา ซึ่งประกอบด้วย วาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมอัตราไหล ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ และอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ ซึ่งจะมีทั้งอุปกรณ์ทำงานที่ทำงานแนวเส้นตรง และทำงานในลักษณะการหมุน ส่วนทาอทางที่มีหน้าที ในการส่งถ่ายกำลังน้ำมันไฮดรอลิกส์จากชุดต้นกำลังไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบไฮดรอลิกส์จะกล่าวถึงท่อทางที่เป็นเหล็ก เหล็กกล้า และสายไฮดรอลิกส์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการทำงานของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ และแก้ปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความหมายและลักษณะของอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบายชนิดของกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายวิธีการกำหนดตำแหน่งและโคดของวาล์วได้
4. อธิบายการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง ความดัน และอัตราการไหลได้
5. อธิบายชนิดของท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ได้

6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมอัตราการไหล และวาล์วควบคุมความดันได้
7. บอกความแตกต่างระหว่างท่อแป๊บเหล็กกล้า ท่อเหล็กกล้า และสายน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
8. อ่านสัญลักษณ์วาล์วและท่อทางในวงจรไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนสัญลักษณ์ของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานได้ถูกต้อง
2. กำหนดโคดอุปกรณ์ตามมาตรฐานได้
3. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์เบื้องต้นได้
4. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้

5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ที่ใช้วาล์วควบคุมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
6. เลือกใช้ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ตามความเหมาะสมของงานได้
7. ต่อวงจรระบบไฮดรอลิกส์ตามแบบที่กำหนดได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความรอบคอบและละเอียดในการออกแบบและติดตั้งวงจร
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฮดรอลิกส์
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานและท่อ ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบควบคุมเครื่องจักรอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบยกโต๊ะปรับระดับ ระบบเปิด-ปิดลิ้นถังบรรจุวัสดุ หรือการควบคุม การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน โดยสามารถเลือกใช้วาล์วและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน
สาระการเรียนรู้
8.1 อุปกรณ์ทำงานที่เปลี่ยนความดันของน้ำมันให้เป็นแรงและการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง
8.1.1 กระบอกสูบทำงานทางเดียว (Single Acting Cylinder)
8.1.2 กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double Acting Cylinder)
8.2 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์
8.2.1 แบบ Fixed Displacement
8.2.2 แบบ Variable Displacement
8.3 วิธีกำหนดตำแหน่งของวาล์ว
8.3.1 ความหมายของชื่อรู (จุดต่อสาย)
8.3.2 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม
8.3.3 ตัวอย่างการเรียกชื่อวาล์วควบคุมทิศทาง
8.3.4 การบังคับการทำงานของวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
8.4 ไฮดรอลิกส์วาล์ว
8.4.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหล (Directional Control Valve)
8.4.2 วาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Valve)
8.4.3 วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Control Valve)

8.5 ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์

8.5.1 ท่อแป๊บเหล็กกล้า (Steel Pipe)

8.5.2 ท่อเหล็กกล้า (Steel Tubing)

8.5.3 สายน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Flexible Hose)

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 10/15, ชั่วโมงที่ 46–50/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูเปิดวิดีโอสั้น ๆ แสดงการทำงานของเครื่องจักรอุตสาหกรรม เช่น โต๊ะยกปรับระดับ หรือถังบรรจุวัสดุ (Hopper)

2. นักเรียนสังเกตและระบุว่าเห็นอุปกรณ์อะไรบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้น -

อุปกรณ์ใดที่ทำให้กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก-เข้าได้ -

ทำอย่างไรถึงควบคุมให้กระบอกสูบหยุดตรงกลางได้

4. นักเรียนช่วยกันคนแสดงความคิดเห็น

5. ครูเชื่อมโยงว่าวันนี้จะเรียนรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานที่เป็นตัวควบคุมระบบไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

6. ครูนำเสนอกระบอกสูบ 2 ชนิด -

ทำงานทางเดียว (Single Acting) น้ำมันดันด้านเดียว ใช้สปริงหรือน้ำหนักช่วยดันกลับ -

ทำงานสองทาง (Double Acting) น้ำมันดันทั้งสองด้าน

7. ครูอธิบายลูกสูบแบบ Unbalance และ Balance

8. ครูแสดงตัวอย่าง Ram Type ที่ไม่มีลูกสูบภายใน

9. นักเรียนสังเกตภาพตัดขวางและจดบันทึก

10. ครูอธิบาย - -

ความแตกต่างระหว่างปั๊มกับมอเตอร์

Fixed และ Variable Displacement Motor

11. นักเรียนเปรียบเทียบกับปั๊มที่เคยเรียน

12. ครูอธิบาย - -

การกำหนดตำแหน่งวาล์ว (1 กรอบ = 1 ตำแหน่ง)

อธิบายความหมายของชื่อรู: P (Pressure), A, B (Work), T (Tank), L (Leak)

13. ครูสอนการกำหนดโคด เช่น 2/2, 3/2, 4/2, 4/3

14. ครูแสดงตัวอย่างวาล์ว 3/2 N.C. และ 4/3

15. นักเรียนฝึกอ่านโคดจากสัญลักษณ์ที่ครูแสดง

Manual

16. ครูนำเสนอการบังคับการทำงาน 5 แบบ และแสดงสัญลักษณ์แต่ละแบบ - - - - -

Mechanical

Hydraulic

Electrical
Combined
17. ครูอธิบาย -
วาล์วควบคุมทิศทาง ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมัน - -
วาล์วควบคุมความดัน ป้องกันความดันเกินกำหนด (Relief Valve)
วาล์วควบคุมอัตราการไหล ควบคุมความเร็วของอุปกรณ์
18. ครูแสดงตัวอย่างการใช้งานแต่ละชนิด
19. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ชื่อเรื่อง การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
สาระสำคัญ
วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงานด้วยวงจรไฟฟ้าหรือรีเลย์ไฟฟ้าประกอบด้วย 2 วงจร คือ วงจรกำลัง (Power Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน และวงจรควบคุม (Control Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงาน การที่จะออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุม และการกำหนดรหัสอุปกรณ์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายองค์ประกอบของวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง เช่น โซลินอยด์วาล์ว 3/2, 5/2 ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่างอุปกรณ์ควบคุมแต่ละชนิด เช่น สวิตช์ปุ่มกด ลิมิตสวิตช์ รีเลย์ ได้
4. อ่านและเขียนรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง
5. อธิบายความแตกต่างระหว่างวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้ากับไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
6. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง 4/2, 4/3 ในระบบไฮดรอลิกส์ได้
7. อธิบายความแตกต่างระหว่างตำแหน่งกลางวาล์ว (ปิด/ลดความดัน/เปิดผ่าน) ได้
8. อ่านและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้

2. ต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมและวงจรกำลังตามแบบที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
3. ทดสอบและแก้ไขปัญหาการทำงานของวงจรได้
4. กำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรตามมาตรฐานได้
5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
6. ต่อวงจรไฮดรอลิกส์กำลังและวงจรควบคุมไฟฟ้า 24V ได้อย่างถูกต้อง
7. ปรับตั้งความดันระบบไฮดรอลิกส์ 60 bar ได้อย่างปลอดภัย
8. ทดสอบและวิเคราะห์การทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
146
1. มีความละเอียดรอบคอบในการต่อวงจรไฟฟ้า
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
3. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อน
4. มีจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เรื่องวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบสายพานลำเลียง ระบบจัดเรียงชิ้นงาน ระบบประกอบอัตโนมัติ นำความรู้เรื่องวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบอุตสาหกรรมที่ต้องการกำลังสูง เช่น เครื่องจักรกลหนัก เครื่องอัดไฮดรอลิกส์ ระบบยกของ เครื่องฉีดพลาสติก และระบบควบคุมการเคลื่อนที่ที่ต้องการความแม่นยำและกำลังสูง
สาระการเรียนรู้
9.1 วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า
9.1.1 วงจรกำลัง (Power Circuit)
9.1.2 วงจรควบคุม (Control Circuit)
9.2 อุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง
9.2.1 วาล์วที่ใช้ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า
9.2.2 วาล์วที่ใช้ในวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
9.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมวงจรไฟฟ้า
9.3.1 สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch)
9.3.2 สวิตช์เลือกตำแหน่ง (Selector Switch)
9.3.3 สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch)
9.3.4 ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch)
9.3.5 ลิมิตสวิตช์ทำงานทิศทางเดียว (One Way Roller Trip Limit Switch)
9.3.6 สวิตช์ทำงานด้วยแม่เหล็ก (Reed Switch)
9.4 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ
9.4.1 อุปกรณ์ตรวจจับโลหะ (Inductive Proximity Sensor)
9.4.2 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุทั่วไป (Capacitive Proximity Sensor)
9.4.3 อุปกรณ์ตรวจจับด้วยแสง (Optical Proximity Sensor)
9.5 รีเลย์

9.6 รีเลย์ตั้งเวลา
9.6.1 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาเปิด (TON: Timer On Delay)
9.6.2 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาปิด (TOFF: Timer Off Delay)
9.7 อุปกรณ์นับจำนวน
9.8 อุปกรณ์ส่งสัญญาณ
9.9 การกำหนดรหัสอุปกรณ์วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
9.9.1 อุปกรณ์นิวเมติกส์ทำงาน
9.9.2 อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว (Speed Control)
9.9.3 อุปกรณ์ควบคุมทิศทาง (Signal Output or Control Element)
9.9.4 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)
9.9.5 แหล่งจ่ายลมหรืออุปกรณ์ต้นกำลัง (Energy Supply)
147
9.10 การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า
9.10.1 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว
9.10.2 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง
9.10.3 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขในการควบคุม
9.10.4 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมโดยอ้อม (Indirect Control of Electrical Pneumatics)
9.10.5 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา
9.10.6 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน
9.10.7 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ
9.10.8 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสองกระบอกสูบ
9.10.9 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเขื่อนไขสามกระบอกสูบ
9.10.10 ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ควบคุม (Pneumatics Control Circuit)
9.11 การออกแบบและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
9.11.1 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว
9.11.2 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง
9.11.3 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติด้วยสปริง ตำแหน่งกลางปิด
9.11.4 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.5 วงจรควบคุมมอเตอร์ ไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้าน กลับตำแหน่งด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.6 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา
9.11.7 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน
9.11.8 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบต่อเนื่อง

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

(PLC)

สาระสำคัญ

วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (Programmable Logic Control : PLC) เป็นระบบควบคุมที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย โครงสร้างการทำงานพื้นฐานของ PLC จะมีโครงสร้างทั่วไปเหมือนกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล การเขียนคำสั่ง PLC จะเขียนแบบ Ladder Diagram (LD) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับวงจรควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้า

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติ ในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายข้อดีของ PLC เมื่อเทียบกับระบบควบคุมด้วยรีเลย์ได้
2. บอกโครงสร้างหลัก 5 ส่วนของ PLC (หน่วยกำลังไฟฟ้า, อินพุต, เอาต์พุต, CPU, Memory) ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่าง PLC แบบกล่องกับแบบโมดูลได้
4. อ่านและเขียน Ladder Diagram (LD) สำหรับควบคุมกระบอกสูบนิวเมติกส์/ไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนโปรแกรม PLC แบบ Ladder Diagram ใน CX-Programmer ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดได้
2. กำหนดตำแหน่ง Input/Output Address ของ PLC OMRON SYSMAC CP1L ได้อย่างถูกต้อง
3. ต่อวงจรอินพุต/เอาต์พุตกับ PLC และวงจรกำลังนิวเมติกส์หรือไฮดรอลิกส์ได้
4. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมผ่าน CX-Programmer Simulator ได้
5. โอนโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ไปยัง PLC และทดสอบการทำงานจริงได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับ PLC และระบบไฟฟ้า 24V DC
2. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนด Address และการเขียนโปรแกรม
3. ทำงานเป็นทีมในการต่อวงจรและทดสอบระบบ
4. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่อง PLC ไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม เช่น สายการผลิตแบบต่อเนื่อง

ระบบคัดแยกสินค้า เครื่องจักรอัตโนมัติ ระบบบรรจุภัณฑ์ และระบบควบคุมกระบวนการผลิต ที่ต้องการความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงาน โดย PLC ช่วยลดความซับซ้อนของวงจรควบคุม ง่ายต่อการแก้ไขโปรแกรม และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

สาระการเรียนรู้

10.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)

10.2 โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.2.1 หน่วยไฟฟ้ากำลัง (Power Unit)

10.2.2 หน่วยอินพุต (Input Unit)

10.2.3 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU)

10.2.4 หน่วยความจำ (Memory Unit)

10.2.5 หน่วยเอาต์พุต (Output Unit)

10.2.6 ขนาดของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3 ประเภทของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบกล่อง (Block Type)

10.3.2 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบโมดูล (Modular Type)

10.4 การเขียนคำสั่งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.4.1 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD)

10.4.2 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD) ด้วยโปรแกรม CX-Programmer

10.5 การเขียน Ladder Diagram ใน CX-Programmer

10.5.1 การเขียนหน้าสัมผัส N.O.

10.5.2 การเขียนหน้าสัมผัส N.C.

10.5.3 การต่อเส้นวงจรในแนวนอนและแนวตั้งของบรรทัด

10.5.4 การเพิ่มบรรทัด

10.6 การทดสอบการทำงานของวงจรในโปรแกรม CX-Programmer

10.7 การบันทึกข้อมูล

10.8 การต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับตำแหน่งของ PLC

10.8.1 การต่อวงจรกำลังไฟฟ้า

10.8.2 การต่อวงจรอินพุต

10.8.3 การต่อวงจรเอาต์พุต

10.9 การต่อวงจรกำลัง

10.10 การเชื่อมต่อกับ CX-Programmer

10.11 การทดสอบการทำงานของวงจรโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย
นายจีรวัฒน์ ศรีคำภา (ขาดเรียน) , นายณัฐพงษ์ เปลี่ยนทอง (ลากิจ) ,

วันที่ 31 สิงหาคม 2569 สัปดาห์ที่ 16 จำนวน 15 คน ลากิจ 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :
ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 9
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระส าคัญ
ระบบไฮดรอลิกส์ คือ ระบบกำรทำงำนที่มีองค์ประกอบหลำยอย่ำงร่วมกัน ซึ่งอำศัยต้นกำลัง โดย
นำเอำพลังงำนกลจำกกำรไหลของน้ำมันมำใช้ประโยชน์ในกำรทำงำนต่ำง ๆ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่ำวถึง
ระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงำนอุตสำหกรรม (Industrial Hydraulics System) ซึ่งประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ำ
(Electric Motor) ปั๊มไฮดรอลิกส์ (Hydraulics pump) น้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil) และถังพักน้ำมันไฮ
ดรอลิกส์ (Hydraulics oil Reservoir)
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบำยเกี่ยวกับองค์ประกอบ หน้ำที่ และส่วนประกอบของชุดต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจ าหน่วย
1. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
2. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
3. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์ ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์ ชนิดของ
น้ำมันไฮดรอลิกส์ และเกจวัดควำมดัน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบำยองค์ประกอบและหน้ำที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบำยส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์และหน้ำที่ของแต่ละส่วนได้
3. จำแนกชนิดของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ตำมหลักกำรทำงำน
4. อธิบำยคุณสมบัติของน้ำมันไฮดรอลิกส์แต่ละชนิดได้
5. อธิบำยหน้ำที่ของเกจวัดควำมดันได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหำประสิทธิภำพของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

3. คำนวณหำอำยุกำรใช้งำนของแบริงได้
4. ระบุส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันและอุปกรณ์ต่ำง ๆ ในชุดต้นกำลังได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีควำมรอบคอบและละเอียดในกำรคำนวณและแก้โจทย์ปัญหำ
2. มีควำมรับผิดชอบในกำรทำงำนเป็นทีม
3. ตระหนักถึงควำมสำคัญของกำรบำรุงรักษำอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
115
นำควำมรู้เกี่ยวกับชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในกำรเลือกอุปกรณ์ที่เหมำะสมกับระบบงำนจริงได้ เช่น กำรเลือกชนิดปั๊มที่เหมำะสมกับควำมดันและอัตรำกำรไหลที่ต้องกำร กำรเลือกน้ำมัน ที่เหมำะสมกับสภำพกำรทำงำน หรือกำรวำงแผนกำรบำรุงรักษำชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
สาระการเรียนรู้
7.1 องค์ประกอบระบบไฮดรอลิกส์
7.2 หน้ำที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
7.2.1 สร้ำงแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Generate Hydraulic Pressure)
7.2.2 จ่ำยน้ำมันไปยังระบบไฮดรอลิกส์ (Supply Hydraulic Fluid)
7.2.3 ควบคุมควำมดันในระบบ (Control System Pressure)
7.2.4 กรองสิ่งสกปรกออกจำกน้ำมัน (Filter Contaminants)
7.2.5 เก็บน้ำมันและระบำยควำมร้อน (Reservoir and Cooling)
7.2.6 ทำงำนรวมกับระบบควบคุม (Work with Control Systems)
7.3 สัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
7.4 ส่วนประกอบของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
7.4.1 มอเตอร์ไฟฟ้ำ (Electric Motor)
7.4.2 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pump)
7.4.3 วำล์วระบำยควำมดันน้ำมัน (Pressure Relief Valve)
7.4.4 กรองน้ำมัน (Oil Filter)
7.4.5 ถังเก็บน้ำมัน (Oil Reservoir)
7.5 มอเตอร์ไฟฟ้ำ
7.6 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์
7.6.1 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์
7.6.2 สัญลักษณ์ของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์
7.7 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์
7.7.1 น้ำมันปิโตรเลียม
7.7.2 น้ำมันทนไฟ
7.8 เกจวัดควำมดัน
7.9 ถังเก็บน้ำมัน
7.10 ส่วนประกอบของถังน้ำมัน

7.10.1 ท่อดูดน้ำมัน (Pump Suction Pipe)

7.10.2 ท่อน้ำมันไหลกลับ (Return Pipe)

7.10.3 ท่อระบายน้ำมัน (Drian Pipe)

7.10.4 ช่องระบายอากาศ (Air Breather)

7.10.5 แผ่นยึดอุปกรณ์ (Mounting Plate)

7.10.6 ช่องเติมน้ำมัน (Oil Filter Port)

116

7.10.7 เกจวัดระดับน้ำมัน (Oil Level Gauge)

7.10.8 ฝาปิดด้านข้าง (Side Cover)

7.10.9 ไส้กรองน้ำมัน (Filter หรือ Strainer)

7.10.10 รูถ่ายน้ำมัน

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41–45/75)

ขั้นน าเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูฉายภาพชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit) ที่ใช้ในโรงงานจริง

2. นักเรียนสังเกตและระบุชิ้นส่วนที่มองเห็นจากภาพ

3. ครูตั้งค าถามกระตุ้นความคิด -

ท าไมชุดต้นก าลังจึงเป็นหัวใจของระบบไฮดรอลิกส์ -

ถ้าไม่มีถังน้ำมัน ระบบจะท างานได้หรือไม่

4. นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์หรือความรู้เดิม

5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาว่าวันนี้จะเรียนรู้องค์ประกอบและการท างานของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน / การน าเสนอ (Presentation)

6. ครูน าเสนอบล็อกไดอะแกรมของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์ พร้อมอธิบาย 5 หน้าที่หลัก -

สร้างแรงดันน้ำมัน - - - -

จ่ายน้ำมันไปยังระบบ

ควบคุมความดันในระบบ

กรองสิ่งสกปรก

เก็บน้ำมันและระบายความร้อน

7. นักเรียนจดบันทึกและสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ

8. ครูแสดงสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นก าลัง (มอเตอร์ไฟฟ้า, ปั๊ม, วาล์วระบายความดัน, ถังน้ำมัน)

9. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

10. ครูอธิบายหน้าที่และชนิดที่ใช้ (AC motor 1 เฟส / 3 เฟส)

11. ครูอธิบายชนิดปั๊ม 3 แบบ -

แบบเฟือง - -

แบบใบพัด

แบบลูกสูบ

12. ครูเปรียบเทียบความดันสูงสุด, อัตราการไหล, และความเร็วรอบของแต่ละชนิด

13. ครูแสดงสัญลักษณ์ของปั๊มแบบ Fixed และ Variable Displacement

14. ครูอธิบายหลักการทำงานและหน่วยที่ใช้ (bar, kg/cm², PSI)
15. ครูนำเสนอภาพตัดขวางของถังพร้อมอธิบาย 10 ส่วนประกอบ
16. นักเรียนร่วมสังเกตและบันทึกข้อมูล
17. ครูอธิบายชนิดน้ำมัน 2 ประเภท ได้แก่ น้ำมันปิโตรเลียมและน้ำมันทนไฟ
18. ครูอธิบายคุณสมบัติและข้อดี-ข้อเสียของแต่ละชนิด
117
19. ครูนำเสนอสูตรการคำนวณประสิทธิภาพปั๊ม -
Eff = Pout
Pin
× 100
20. ครูนำเสนอสูตรการคำนวณอำยุแบริง
21. ครูยกตัวอย่างโจทย์และสำธิตวิธีคำนวณ
22. นักเรียนสังเกตขั้นตอนและจดบันทึก
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 4
24. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
25. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
26. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเฉพาะกลุ่มที่มีปัญหา
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
27. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม
28. ครูให้สถานการณ์ คือ โรงงานต้องการระบบไฮดรอลิกส์ สำหรับเครื่องกดขึ้นรูปที่ต้องใช้ความดัน
150 bar และอัตราการไหล 25 l/min จงช่วยเลือก -
ชนิดปั๊มที่เหมาะสม (พร้อมเหตุผล) - - -
ขนาดมอเตอร์ไฟฟ้าที่ต้องการ
ชนิดน้ำมันที่เหมาะสม
ปริมาตรถังน้ำมันที่เหมาะสม
29. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ วางแผน และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4
30. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้น
31. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
32. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความเหมาะสมของการเลือก
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
33. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จาก QR Code
34. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
35. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
36. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
37. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
38. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป

39. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1) หนังสือเรียนวิชำนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชำ 30100–1016 บทเรียนที่ 7 เรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกำศนียบัตรวิชำชีพชั้นสูง พุทธศักรำช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

118

สื่อโสตทัศน์

1) PowerPoint อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

สื่อออนไลน์

-

สื่อจ าลองหรือของจริง

-

อื่น ๆ

-

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐำนควำมรู้

1. ผลกำรทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR Code

2. ผลกำรตอบคำถำมทบทวนควำมรู้

หลักฐำนกำรปฏิบัติงำน

1. ผลกำรปฏิบัติงำนตำมใบงำนเพิ่มเติมที่ 4

หลักฐำนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ผลกำรประเมินตำมแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง

การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด วิธีวัด การประเมินตามเกณฑ์

1. ใบงำนเพิ่มเติมที่ 4 ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%

2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR

Code

ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%

3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง

เกณฑ์ผ่ำน 70%

งานที่มอบหมาย

1. งำนที่มอบหมำยนอกเหนือเวลำเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41-45/75)
1.1 ผลกำรจัดกำรเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหำ อุปสรรคที่พบ

1.3 กำรแก้ไขปัญหำ
1) ผลกำรแก้ไขปัญหำที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทำงแก้ปัญหำในครั้งต่อไป

ชื่อเรื่อง วาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์
สาระสำคัญ
วาล์วเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมที่ควรศึกษา ซึ่งประกอบด้วย วาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมอัตราไหล ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ และอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ ซึ่งจะมีทั้งอุปกรณ์ทำงานที่ทำงานแนวเส้นตรง และทำงานในลักษณะการหมุน ส่วนทาอทางที่มีหน้าที่ในการส่งถ่ายกำลังน้ำมันไฮดรอลิกส์จากชุดต้นกำลังไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบไฮดรอลิกส์จะกล่าวถึงท่อทางที่เป็นเหล็ก เหล็กกล้า และสายไฮดรอลิกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ และแก้ปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความหมายและลักษณะของอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ได้

2. อธิบายชนิดของกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้

3. อธิบายวิธีการกำหนดตำแหน่งและโคดของวาล์วได้

4. อธิบายการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง ความดัน และอัตราการไหลได้

5. อธิบายชนิดของท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ได้

6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมอัตราการไหล และวาล์ว ควบคุมความดันได้

7. บอกความแตกต่างระหว่างท่อแป๊บเหล็กกล้า ท่อเหล็กกล้า และสายน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

8. อ่านสัญลักษณ์วาล์วและท่อทางในวงจรไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนสัญลักษณ์ของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานได้ถูกต้อง

2. กำหนดโคดอุปกรณ์ตามมาตรฐานได้

3. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์เบื้องต้นได้

4. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้

5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ที่ใช้วาล์วควบคุมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

6. เลือกใช้ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ตามความเหมาะสมของงานได้

7. ต่อวงจรระบบไฮดรอลิกส์ตามแบบที่กำหนดได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการออกแบบและติดตั้งวงจร

2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม

3. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฮดรอลิกส์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานและท่อ ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบควบคุมเครื่องจักรอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบยกโต๊ะปรับระดับ ระบบเปิด-ปิดลิ้นถังบรรจุวัสดุ หรือการควบคุม การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน โดยสามารถเลือกใช้วาล์วและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน

สาระการเรียนรู้

8.1 อุปกรณ์ทำงานที่เปลี่ยนความดันของน้ำมันให้เป็นแรงและการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง

8.1.1 กระบอกสูบทำงานทางเดียว (Single Acting Cylinder)

8.1.2 กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double Acting Cylinder)

8.2 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์

8.2.1 แบบ Fixed Displacement

8.2.2 แบบ Variable Displacement

8.3 วิธีกำหนดตำแหน่งของวาล์ว

8.3.1 ความหมายของชื่อรู (จุดต่อสาย)

8.3.2 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม

8.3.3 ตัวอย่างการเรียกชื่อวาล์วควบคุมทิศทาง

8.3.4 การบังคับการทำงานของวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์

8.4 ไฮดรอลิกส์วาล์ว

8.4.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหล (Directional Control Valve)

8.4.2 วาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Valve)

8.4.3 วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Control Valve)

8.5 ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์

8.5.1 ท่อแป๊บเหล็กกล้า (Steel Pipe)

8.5.2 ท่อเหล็กกล้า (Steel Tubing)

8.5.3 สายน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Flexible Hose)

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 10/15, ชั่วโมงที่ 46–50/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูเปิดวิดีโอสั้น ๆ แสดงการทำงานของเครื่องจักรอุตสาหกรรม เช่น โต๊ะยกปรับระดับ หรือถังบรรจุวัสดุ (Hopper)

2. นักเรียนสังเกตและระบุว่าเห็นอุปกรณ์อะไรบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้น -

อุปกรณ์ใดที่ทำให้กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก-เข้าได้ -

ทำอย่างไรถึงควบคุมให้กระบอกสูบหยุดตรงกลางได้

4. นักเรียนช่วยกันคนแสดงความคิดเห็น

5. ครูเชื่อมโยงว่าวันนี้จะเรียนรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานที่เป็นตัวควบคุมระบบไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

6. ครูนำเสนอกระบอกสูบ 2 ชนิด -

ทำงานทางเดียว (Single Acting) น้ำมันดันด้านเดียว ใช้สปริงหรือน้ำหนักช่วยดันกลับ -

ทำงานสองทาง (Double Acting) น้ำมันดันทั้งสองด้าน

7. ครูอธิบายลูกสูบแบบ Unbalance และ Balance

8. ครูแสดงตัวอย่าง Ram Type ที่ไม่มีลูกสูบภายใน

9. นักเรียนสังเกตภาพตัดขวางและจดบันทึก

10. ครูอธิบาย - -

ความแตกต่างระหว่างปั๊มกับมอเตอร์

Fixed และ Variable Displacement Motor

11. นักเรียนเปรียบเทียบกับปั๊มที่เคยเรียน

12. ครูอธิบาย - -

การกำหนดตำแหน่งวาล์ว (1 กรอบ = 1 ตำแหน่ง)

อธิบายความหมายของชื่อรู: P (Pressure), A, B (Work), T (Tank), L (Leak)

13. ครูสอนการกำหนดโคด เช่น 2/2, 3/2, 4/2, 4/3
14. ครูแสดงตัวอย่างวาล์ว 3/2 N.C. และ 4/3
15. นักเรียนฝึกอ่านโคดจากสัญลักษณ์ที่ครูแสดง
Manual
16. ครูนำเสนอการบังคับการทำงาน 5 แบบ และแสดงสัญลักษณ์แต่ละแบบ - - - - -
Mechanical
Hydraulic
Electrical
Combined
17. ครูอธิบาย -
วาล์วควบคุมทิศทาง ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมัน - -
วาล์วควบคุมความดัน ป้องกันความดันเกินกำหนด (Relief Valve)
วาล์วควบคุมอัตราการไหล ควบคุมความเร็วของอุปกรณ์
18. ครูแสดงตัวอย่างการใช้งานแต่ละชนิด
19. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ชื่อเรื่อง การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
สาระสำคัญ
วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงานด้วยวงจรไฟฟ้าหรือรีเลย์ไฟฟ้าประกอบด้วย 2 วงจร คือ วงจรกำลัง (Power Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน และวงจรควบคุม (Control Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงาน การที่จะออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุม และการกำหนดรหัสอุปกรณ์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายองค์ประกอบของวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง เช่น โซลินอยด์วาล์ว 3/2, 5/2 ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่างอุปกรณ์ควบคุมแต่ละชนิด เช่น สวิตช์ปุ่มกด ลิมิตสวิตช์ รีเลย์ ได้

4. อ่านและเขียนรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง
5. อธิบายความแตกต่างระหว่างวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้ากับไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
6. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง 4/2, 4/3 ในระบบไฮดรอลิกส์ได้
7. อธิบายความแตกต่างระหว่างตำแหน่งกลางวาล์ว (ปิด/ลดความดัน/เปิดผ่าน) ได้
8. อ่านและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
2. ต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมและวงจรกำลังตามแบบที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
3. ทดสอบและแก้ไขปัญหาการทำงานของวงจรได้
4. กำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรตามมาตรฐานได้
5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
6. ต่อวงจรไฮดรอลิกส์กำลังและวงจรควบคุมไฟฟ้า 24V ได้อย่างถูกต้อง
7. ปรับตั้งความดันระบบไฮดรอลิกส์ 60 bar ได้อย่างปลอดภัย
8. ทดสอบและวิเคราะห์การทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการต่อวงจรไฟฟ้า
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
3. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อน
4. มีจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เรื่องวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบสายพานลำเลียง ระบบจัดเรียงชิ้นงาน ระบบประกอบอัตโนมัติ นำความรู้เรื่องวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบอุตสาหกรรมที่ต้องการกำลังสูง เช่น เครื่องจักรกลหนัก เครื่องอัดไฮดรอลิกส์ ระบบยกของ เครื่องฉีดพลาสติก และระบบควบคุมการเคลื่อนที่ที่ต้องการความแม่นยำและกำลังสูง
สาระการเรียนรู้
9.1 วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า
9.1.1 วงจรกำลัง (Power Circuit)
9.1.2 วงจรควบคุม (Control Circuit)
9.2 อุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง
9.2.1 วาล์วที่ใช้ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า
9.2.2 วาล์วที่ใช้ในวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
9.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมวงจรไฟฟ้า
9.3.1 สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch)
9.3.2 สวิตช์เลือกตำแหน่ง (Selector Switch)
9.3.3 สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch)
9.3.4 ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch)

9.3.5 ลิมิตสวิตช์ทำงานทิศทางเดียว (One Way Roller Trip Limit Switch)
9.3.6 สวิตช์ทำงานด้วยแม่เหล็ก (Reed Switch)
9.4 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ
9.4.1 อุปกรณ์ตรวจจับโลหะ (Inductive Proximity Sensor)
9.4.2 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุทั่วไป (Capacitive Proximity Sensor)
9.4.3 อุปกรณ์ตรวจจับด้วยแสง (Optical Proximity Sensor)
9.5 รีเลย์
9.6 รีเลย์ตั้งเวลา
9.6.1 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาเปิด (TON: Timer On Delay)
9.6.2 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาปิด (TOFF: Timer Off Delay)
9.7 อุปกรณ์นับจำนวน
9.8 อุปกรณ์ส่งสัญญาณ
9.9 การกำหนดรหัสอุปกรณ์วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
9.9.1 อุปกรณ์นิวเมติกส์ทำงาน
9.9.2 อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว (Speed Control)
9.9.3 อุปกรณ์ควบคุมทิศทาง (Signal Output or Control Element)
9.9.4 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)
9.9.5 แหล่งจ่ายลมหรืออุปกรณ์ต้นกำลัง (Energy Supply)
147
9.10 การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า
9.10.1 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว
9.10.2 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง
9.10.3 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขในการควบคุม
9.10.4 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมโดยอ้อม (Indirect Control of Electrical Pneumatics)
9.10.5 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา
9.10.6 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน
9.10.7 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ
9.10.8 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสองกระบอกสูบ
9.10.9 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสามกระบอกสูบ
9.10.10 ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ควบคุม (Pneumatics Control Circuit)
9.11 การออกแบบและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
9.11.1 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว
9.11.2 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง
9.11.3 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติด้วยสปริง ตำแหน่งกลางปิด
9.11.4 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน

9.11.5 วงจรควบคุมมอเตอร์ ไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วย ไฟฟ้าทั้งสองด้าน กลับตำแหน่งด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.6 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา
9.11.7 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน
9.11.8 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบต่อเนื่อง

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
สาระสำคัญ
วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (Programmable Logic Control : PLC) เป็นระบบควบคุมที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย โครงสร้างการทำงานพื้นฐานของ PLC จะมีโครงสร้างทั่วไปเหมือนกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล การเขียนคำสั่ง PLC จะเขียนแบบ Ladder Diagram (LD) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับวงจรควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้า
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติ ในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายข้อดีของ PLC เมื่อเทียบกับระบบควบคุมด้วยรีเลย์ได้
2. บอกโครงสร้างหลัก 5 ส่วนของ PLC (หน่วยกำลังไฟฟ้า, อินพุต, เอาต์พุต, CPU, Memory) ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่าง PLC แบบกล่องกับแบบโมดูลได้
4. อ่านและเขียน Ladder Diagram (LD) สำหรับควบคุมกระบอกสูบนิวเมติกส์/ไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนโปรแกรม PLC แบบ Ladder Diagram ใน CX-Programmer ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดได้
2. กำหนดตำแหน่ง Input/Output Address ของ PLC OMRON SYSMAC CP1L ได้อย่างถูกต้อง
3. ต่อวงจรอินพุต/เอาต์พุตกับ PLC และวงจรกำลังนิวเมติกส์หรือไฮดรอลิกส์ได้
4. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมผ่าน CX-Programmer Simulator ได้
5. โอนโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ไปยัง PLC และทดสอบการทำงานจริงได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับ PLC และระบบไฟฟ้า 24V DC
2. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนด Address และการเขียนโปรแกรม
3. ทำงานเป็นทีมในการต่อวงจรและทดสอบระบบ
4. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
167
นำความรู้เรื่อง PLC ไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม เช่น สายการผลิตแบบต่อเนื่อง ระบบคัดแยกสินค้า เครื่องจักรอัตโนมัติ ระบบบรรจุภัณฑ์ และระบบควบคุมกระบวนการผลิต ที่ต้องการความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงาน โดย PLC ช่วยลดความซับซ้อนของวงจรควบคุม ง่ายต่อการแก้ไขโปรแกรม และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
สาระการเรียนรู้
10.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
10.2 โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
10.2.1 หน่วยไฟฟ้ากำลัง (Power Unit)
10.2.2 หน่วยอินพุต (Input Unit)
10.2.3 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU)
10.2.4 หน่วยความจำ (Memory Unit)
10.2.5 หน่วยเอาต์พุต (Output Unit)
10.2.6 ขนาดของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
10.3 ประเภทของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
10.3.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบกล่อง (Block Type)
10.3.2 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบโมดูล (Modular Type)
10.4 การเขียนคำสั่งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
10.4.1 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD)
10.4.2 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD) ด้วยโปรแกรม CX-Programmer
10.5 การเขียน Ladder Diagram ใน CX-Programmer
10.5.1 การเขียนหน้าสัมผัส N.O.
10.5.2 การเขียนหน้าสัมผัส N.C.
10.5.3 การต่อเส้นวงจรในแนวนอนและแนวตั้งของบรรทัด
10.5.4 การเพิ่มบรรทัด
10.6 การทดสอบการทำงานของวงจรในโปรแกรม CX-Programmer
10.7 การบันทึกข้อมูล
10.8 การต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับตำแหน่งของ PLC
10.8.1 การต่อวงจรกำลังไฟฟ้า
10.8.2 การต่อวงจรอินพุต
10.8.3 การต่อวงจรเอาต์พุต
10.9 การต่อวงจรกำลัง

10.10 การเชื่อมต่อกับ CX-Programmer

10.11 การทดสอบการทำงานของวงจรโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายณัฐพงษ์ เปลี่ยนทอง (ลากิจ) ,

วันที่ 31 สิงหาคม 2569 สัปดาห์ที่ 16 จำนวน 15 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

สอนครั้งที่ 9

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.

สาระสำคัญ

ระบบไฮดรอลิกส์ คือ ระบบการทำงานที่มีองค์ประกอบหลายอย่างร่วมกัน ซึ่งอาศัยต้นกำลัง โดยนำเอาพลังงานกลจากการไหลของน้ำมันมาใช้ประโยชน์ในการทำงานต่าง ๆ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่าวถึงระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรม (Industrial Hydraulics System) ซึ่งประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor) ปั๊มไฮดรอลิกส์ (Hydraulics pump) น้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil) และถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil Reservoir)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบ หน้าที่ และส่วนประกอบของชุดต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์ ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์ ชนิดของน้ำมันไฮดรอลิกส์ และเกจวัดความดัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายองค์ประกอบและหน้าที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้

2. อธิบายส่วนประกอบของถังเก็บน ้ำมันไฮดรอลิกส์และหน้ำที ่ของแต่ละส่วนได้
3. จ ำแนกชนิดของปั ๊มน ้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ตำมหลักกำรท ำงำน
4. อธิบำยคุณสมบัติของน ้ำมันไฮดรอลิกส์แต่ละชนิดได้
5. อธิบำยหน้ำที ่ของเกจวัดควำมดันได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในชุดต้นก ำลังไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. ค ำนวณหำประสิทธิภำพของปั ๊มน ้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
3. ค ำนวณหำอำยุกำรใช้งำนของแบริงได้
4. ระบุส่วนประกอบของถังเก็บน ้ำมันและอุปกรณ์ต่ำง ๆ ในชุดต้นก ำลังได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีควำมรอบคอบและละเอียดในกำรค ำนวณและแก้โจทย์ปัญหำ
2. มีควำมรับผิดชอบในกำรท ำงำนเป็นทีม
3. ตระหนักถึงควำมส ำคัญของกำรบ ำรุงรักษำอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

น ำควำมรู ้เกี ่ยวกับชุดต้นก ำลังไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในกำรเลือกอุปกรณ์ที ่เหมำะสมกับระบบงำน
จริงได้ เช่น กำรเลือกชนิดปั ๊มที ่เหมำะสมกับควำมดันและอัตรำกำรไหลที ่ต้องกำร กำรเลือกน ้ำมัน ที ่
เหมำะสมกับสภำพกำรท ำงำน หรือกำรวำงแผนกำรบ ำรุงรักษำชุดต้นก ำลังไฮดรอลิกส์
สาระการเรียนรู้
7.1 องค์ประกอบระบบไฮดรอลิกส์
7.2 หน้ำที ่ของชุดต้นก ำลังไฮดรอลิกส์
7.2.1 สร้ำงแรงดันน ้ำมันไฮดรอลิกส์ (Generate Hydraulic Pressure)
7.2.2 จ่ำยน ้ำมันไปยังระบบไฮดรอลิกส์ (Supply Hydraulic Fluid)
7.2.3 ควบคุมควำมดันในระบบ (Control System Pressure)
7.2.4 กรองสิ่งสกปรกออกจำกน ้ำมัน (Filter Contaminants)
7.2.5 เก็บน ้ำมันและระบำยควำมร้อน (Reservoir and Cooling)
7.2.6 ท ำงำนรวมกับระบบควบคุม (Work with Control Systems)
7.3 สัญลักษณ์วงจรของชุดต้นก ำลังไฮดรอลิกส์
7.4 ส่วนประกอบของชุดต้นก ำลังไฮดรอลิกส์
7.4.1 มอเตอร์ไฟฟ้ำ (Electric Motor)
7.4.2 ปั ๊มน ้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pump)
7.4.3 วำล์วระบำยควำมดันน ้ำมัน (Pressure Relief Valve)
7.4.4 กรองน ้ำมัน (Oil Filter)
7.4.5 ถังเก็บน ้ำมัน (Oil Reservoir)
7.5 มอเตอร์ไฟฟ้ำ
7.6 ปั ๊มน ้ำมันไฮดรอลิกส์
7.6.1 ชนิดของปั ๊มไฮดรอลิกส์

7.6.2 สัญลักษณ์ของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์
7.7 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์
7.7.1 น้ำมันปิโตรเลียม
7.7.2 น้ำมันทนไฟ
7.8 เกจวัดความดัน
7.9 ถังเก็บน้ำมัน
7.10 ส่วนประกอบของถังน้ำมัน
7.10.1 ท่อดูดน้ำมัน (Pump Suction Pipe)
7.10.2 ท่อน้ำมันไหลกลับ (Return Pipe)
7.10.3 ท่อระบายน้ำมัน (Drian Pipe)
7.10.4 ช่องระบายอากาศ (Air Breather)
7.10.5 แผ่นยึดอุปกรณ์ (Mounting Plate)
7.10.6 ช่องเติมน้ำมัน (Oil Filter Port)
116
7.10.7 เกจวัดระดับน้ำมัน (Oil Level Gauge)
7.10.8 ฝาปิดด้านข้าง (Side Cover)
7.10.9 ไส้กรองน้ำมัน (Filter หรือ Strainer)
7.10.10 รูถ่ายน้ำมัน
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41–45/75)
ขั้นน าเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูฉายภาพชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit) ที่ใช้ในโรงงานจริง
2. นักเรียนสังเกตและระบุชิ้นส่วนที่มองเห็นจากภาพ
3. ครูตั้งค าถามกระตุ้นความคิด -
ท าไมชุดต้นก าลังจึงเป็นหัวใจของระบบไฮดรอลิกส์ -
ถ้าไม่มีถังน้ำมัน ระบบจะท างานได้หรือไม่
4. นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์หรือความรู้เดิม
5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาว่าวันนี้จะเรียนรู้องค์ประกอบและการท างานของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน / การน าเสนอ (Presentation)
6. ครูน าเสนอบล็อกไดอะแกรมของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์ พร้อมอธิบาย 5 หน้าที่หลัก -
สร้างแรงดันน้ำมัน - - - -
จ่ายน้ำมันไปยังระบบ
ควบคุมความดันในระบบ
กรองสิ่งสกปรก
เก็บน้ำมันและระบายความร้อน
7. นักเรียนจดบันทึกและสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ
8. ครูแสดงสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นก าลัง (มอเตอร์ไฟฟ้า, ปั๊ม, วาล์วระบายความดัน, ถังน้ำมัน)
9. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

10. ครูอธิบายหน้าที่และชนิดที่ใช้ (AC motor 1 เฟส / 3 เฟส)
11. ครูอธิบายชนิดปั๊ม 3 แบบ -
แบบเฟือง - -
แบบใบพัด
แบบลูกสูบ
12. ครูเปรียบเทียบความดันสูงสุด, อัตราการไหล, และความเร็วรอบของแต่ละชนิด
13. ครูแสดงสัญลักษณ์ของปั๊มแบบ Fixed และ Variable Displacement
14. ครูอธิบายหลักการทำงานและหน่วยที่ใช้ (bar, kg/cm², PSI)
15. ครูนำเสนอภาพตัดขวางของถังพร้อมอธิบาย 10 ส่วนประกอบ
16. นักเรียนร่วมสังเกตและบันทึกข้อมูล
17. ครูอธิบายชนิดน้ำมัน 2 ประเภท ได้แก่ น้ำมันปิโตรเลียมและน้ำมันทนไฟ
18. ครูอธิบายคุณสมบัติและข้อดี-ข้อเสียของแต่ละชนิด
117
19. ครูนำเสนอสูตรการคำนวณประสิทธิภาพปั๊ม -
Eff = Pout
Pin
× 100
20. ครูนำเสนอสูตรการคำนวณอำยุแบริง
21. ครูยกตัวอย่างโจทย์และสาธิตวิธีคำนวณ
22. นักเรียนสังเกตขั้นตอนและจดบันทึก
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 4
24. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
25. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
26. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเฉพาะกลุ่มที่มีปัญหา
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
27. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม
28. ครูให้สถานการณ์ คือ โรงงานต้องการระบบไฮดรอลิกส์ สำหรับเครื่องกดขึ้นรูปที่ต้องใช้ความดัน
150 bar และอัตราการไหล 25 l/min จงช่วยเลือก -
ชนิดปั๊มที่เหมาะสม (พร้อมเหตุผล) - - -
ขนาดมอเตอร์ไฟฟ้าที่ต้องการ
ชนิดน้ำมันที่เหมาะสม
ปริมาตรถังน้ำมันที่เหมาะสม
29. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ วางแผน และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4
30. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้น
31. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
32. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความเหมาะสมของการเลือก

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
33. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จาก QR Code
34. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
35. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
36. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
37. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
38. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
39. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชำนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชำ 30100–1016 บทเรียนที่ 7 เรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกำศนียบัตรวิชำชีพชั้นสูง พุทธศักรำช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
118

สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์
-
สื่อจ ำลองหรือของจริง
-
อื่น ๆ
-
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐำนควำมรู้
1. ผลกำรทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR Code
2. ผลกำรตอบคำถำมทบทวนควำมรู้
หลักฐำนกำรปฏิบัติงำน
1. ผลกำรปฏิบัติงำนตำมใบงำนเพิ่มเติมที่ 4
หลักฐำนคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลกำรประเมินตำมแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด วิธีวัด การประเมินตามเกณฑ์
1. ใบงำนเพิ่มเติมที่ 4 ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR
Code

ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง สังเกต/ผู้เรียนประเมิน
ตนเอง
เกณฑ์ผ่าน 70%
งานที่มอบหมาย
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41-45/75)
1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา
1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

ชื่อเรื่อง วาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์
สาระสำคัญ
วาล์วเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมที่ควรศึกษา ซึ่งประกอบด้วย วาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมอัตราไหล ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ และอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ ซึ่งจะมีทั้งอุปกรณ์ทำงานที่ทำงานแนวเส้นตรง และทำงานในลักษณะการหมุน ส่วนทาอทางที่มีหน้าที่ในการส่งถ่ายกำลังน้ำมันไฮดรอลิกส์จากชุดต้นกำลังไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบไฮดรอลิกส์จะกล่าวถึงท่อทางที่เป็นเหล็ก เหล็กกล้า และสายไฮดรอลิกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของ

ระบบ และแก้ปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายความหมายและลักษณะของอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบายชนิดของกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายวิธีการกำหนดตำแหน่งและโคดของวาล์วได้
4. อธิบายการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง ความดัน และอัตราการไหลได้
5. อธิบายชนิดของท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมอัตราการไหล และวาล์วควบคุมความดันได้
7. บอกความแตกต่างระหว่างท่อแป๊บเหล็กกล้า ท่อเหล็กกล้า และสายน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
8. อ่านสัญลักษณ์วาล์วและท่อทางในวงจรไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนสัญลักษณ์ของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานได้ถูกต้อง
2. กำหนดโคดอุปกรณ์ตามมาตรฐานได้
3. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์เบื้องต้นได้
4. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้

5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ที่ใช้วาล์วควบคุมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
6. เลือกใช้ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ตามความเหมาะสมของงานได้
7. ต่อวงจรระบบไฮดรอลิกส์ตามแบบที่กำหนดได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความรอบคอบและละเอียดในการออกแบบและติดตั้งวงจร
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฮดรอลิกส์
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานและท่อ ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบควบคุมเครื่องจักรอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบยกโต๊ะปรับระดับ ระบบเปิด-ปิดลิ้นถังบรรจุวัสดุ หรือการควบคุม การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน โดยสามารถเลือกใช้วาล์วและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน
สาระการเรียนรู้
8.1 อุปกรณ์ทำงานที่เปลี่ยนความดันของน้ำมันให้เป็นแรงและการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง

8.1.1 กระบอกสูบทำงานทางเดียว (Single Acting Cylinder)

8.1.2 กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double Acting Cylinder)

8.2 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์

8.2.1 แบบ Fixed Displacement

8.2.2 แบบ Variable Displacement

8.3 วิธีกำหนดตำแหน่งของวาล์ว

8.3.1 ความหมายของชื่อรู (จุดต่อสาย)

8.3.2 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม

8.3.3 ตัวอย่างการเรียกชื่อวาล์วควบคุมทิศทาง

8.3.4 การบังคับการทำงานของวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์

8.4 ไฮดรอลิกส์วาล์ว

8.4.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหล (Directional Control Valve)

8.4.2 วาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Valve)

8.4.3 วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Control Valve)

8.5 ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์

8.5.1 ท่อแป๊บเหล็กกล้า (Steel Pipe)

8.5.2 ท่อเหล็กกล้า (Steel Tubing)

8.5.3 สายน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Flexible Hose)

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 10/15, ชั่วโมงที่ 46–50/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูเปิดวิดีโอสั้น ๆ แสดงการทำงานของเครื่องจักรอุตสาหกรรม เช่น โต๊ะยกปรับระดับ หรือถังบรรจุวัสดุ (Hopper)

2. นักเรียนสังเกตและระบุว่าเห็นอุปกรณ์อะไรบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้น -

อุปกรณ์ใดที่ทำให้กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก-เข้าได้ -

ทำอย่างไรถึงควบคุมให้กระบอกสูบหยุดตรงกลางได้

4. นักเรียนช่วยกันคนแสดงความคิดเห็น

5. ครูเชื่อมโยงว่าวันนี้จะเรียนรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานที่เป็นตัวควบคุมระบบไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

6. ครูนำเสนอกระบอกสูบ 2 ชนิด -

ทำงานทางเดียว (Single Acting) น้ำมันดันด้านเดียว ใช้สปริงหรือน้ำหนักช่วยดันกลับ -

ทำงานสองทาง (Double Acting) น้ำมันดันทั้งสองด้าน

7. ครูอธิบายลูกสูบแบบ Unbalance และ Balance

8. ครูแสดงตัวอย่าง Ram Type ที่ไม่มีลูกสูบภายใน

9. นักเรียนสังเกตภาพตัดขวางและจดบันทึก

10. ครูอธิบาย - -
ความแตกต่างระหว่างปั๊มกับมอเตอร์
Fixed และ Variable Displacement Motor
11. นักเรียนเปรียบเทียบกับปั๊มที่เคยเรียน
12. ครูอธิบาย - -
การกำหนดตำแหน่งวาล์ว (1 กรอบ = 1 ตำแหน่ง)
อธิบายความหมายของชื่อรู: P (Pressure), A, B (Work), T (Tank), L (Leak)
13. ครูสอนการกำหนดโคด เช่น 2/2, 3/2, 4/2, 4/3
14. ครูแสดงตัวอย่างวาล์ว 3/2 N.C. และ 4/3
15. นักเรียนฝึกอ่านโคดจากสัญลักษณ์ที่ครูแสดง
Manual
16. ครูนำเสนอการบังคับการทำงาน 5 แบบ และแสดงสัญลักษณ์แต่ละแบบ - - - - -
Mechanical
Hydraulic
Electrical
Combined
17. ครูอธิบาย -
วาล์วควบคุมทิศทาง ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมัน - -
วาล์วควบคุมความดัน ป้องกันความดันเกินกำหนด (Relief Valve)
วาล์วควบคุมอัตราการไหล ควบคุมความเร็วของอุปกรณ์
18. ครูแสดงตัวอย่างการใช้งานแต่ละชนิด
19. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ชื่อเรื่อง การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
สาระสำคัญ
วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงานด้วยวงจรไฟฟ้าหรือรีเลย์ไฟฟ้าประกอบด้วย 2 วงจร คือ วงจรกำลัง (Power Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน และวงจรควบคุม (Control Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงาน การที่จะออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุม และการกำหนดรหัสอุปกรณ์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายองค์ประกอบของวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง เช่น โซลินอยด์วาล์ว 3/2, 5/2 ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่างอุปกรณ์ควบคุมแต่ละชนิด เช่น สวิตช์ปุ่มกด ลิมิตสวิตช์ รีเลย์ ได้
4. อ่านและเขียนรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง
5. อธิบายความแตกต่างระหว่างวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้ากับไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
6. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง 4/2, 4/3 ในระบบไฮดรอลิกส์ได้
7. อธิบายความแตกต่างระหว่างตำแหน่งกลางวาล์ว (ปิด/ลดความดัน/เปิดผ่าน) ได้
8. อ่านและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
2. ต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมและวงจรกำลังตามแบบที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
3. ทดสอบและแก้ไขปัญหาการทำงานของวงจรได้
4. กำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรตามมาตรฐานได้
5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
6. ต่อวงจรไฮดรอลิกส์กำลังและวงจรควบคุมไฟฟ้า 24V ได้อย่างถูกต้อง
7. ปรับตั้งความดันระบบไฮดรอลิกส์ 60 bar ได้อย่างปลอดภัย
8. ทดสอบและวิเคราะห์การทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการต่อวงจรไฟฟ้า
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
3. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อน
4. มีจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบสายพานลำเลียง ระบบจัดเรียงชิ้นงาน ระบบประกอบอัตโนมัติ นำความรู้เรื่องวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบอุตสาหกรรมที่ต้องการกำลังสูง เช่น เครื่องจักรกลหนัก เครื่องอัดไฮดรอลิกส์ ระบบยกของ เครื่องฉีดพลาสติก และระบบควบคุมการเคลื่อนที่ที่ต้องการความแม่นยำและกำลังสูง

สาระการเรียนรู้

9.1 วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า

9.1.1 วงจรกำลัง (Power Circuit)

9.1.2 วงจรควบคุม (Control Circuit)

9.2 อุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง

9.2.1 วาล์วที่ใช้ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า

9.2.2 วาล์วที่ใช้ในวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมวงจรไฟฟ้า

9.3.1 สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch)

9.3.2 สวิตช์เลือกตำแหน่ง (Selector Switch)

9.3.3 สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch)

9.3.4 ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch)

9.3.5 ลิมิตสวิตช์ทำงานทิศทางเดียว (One Way Roller Trip Limit Switch)

9.3.6 สวิตช์ทำงานด้วยแม่เหล็ก (Reed Switch)

9.4 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ

9.4.1 อุปกรณ์ตรวจจับโลหะ (Inductive Proximity Sensor)

9.4.2 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุทั่วไป (Capacitive Proximity Sensor)

9.4.3 อุปกรณ์ตรวจจับด้วยแสง (Optical Proximity Sensor)

9.5 รีเลย์

9.6 รีเลย์ตั้งเวลา

9.6.1 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาเปิด (TON: Timer On Delay)

9.6.2 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาปิด (TOFF: Timer Off Delay)

9.7 อุปกรณ์นับจำนวน

9.8 อุปกรณ์ส่งสัญญาณ

9.9 การกำหนดรหัสอุปกรณ์วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.9.1 อุปกรณ์นิวเมติกส์ทำงาน

9.9.2 อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว (Speed Control)

9.9.3 อุปกรณ์ควบคุมทิศทาง (Signal Output or Control Element)

9.9.4 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

9.9.5 แหล่งจ่ายลมหรืออุปกรณ์ต้นกำลัง (Energy Supply)

147

9.10 การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า

9.10.1 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว

9.10.2 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง

9.10.3 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขในการควบคุม

9.10.4 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมโดยอ้อม (Indirect Control of Electrical Pneumatics)

9.10.5 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา

9.10.6 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน

9.10.7 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ

9.10.8 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสองกระบอกสูบ

9.10.9 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสามกระบอกสูบ

9.10.10 ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ควบคุม (Pneumatics Control Circuit)

9.11 การออกแบบและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
9.11.1 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว
9.11.2 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง
9.11.3 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติ
ด้วยสปริง ตำแหน่งกลางปิด
9.11.4 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติ
ด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.5 วงจรควบคุมมอเตอร์ ไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วย
ไฟฟ้าทั้งสองด้าน กลับตำแหน่งด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.6 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา
9.11.7 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน
9.11.8 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบต่อเนื่อง

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
(PLC)
สาระสำคัญ
วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (Programmable Logic Control : PLC) เป็นระบบควบคุมที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย โครงสร้างการทำงานพื้นฐานของ PLC จะมีโครงสร้างทั่วไปเหมือนกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล การเขียนคำสั่ง PLC จะเขียนแบบ Ladder Diagram (LD) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับวงจรควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้า
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติ ในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายข้อดีของ PLC เมื่อเทียบกับระบบควบคุมด้วยรีเลย์ได้
2. บอกโครงสร้างหลัก 5 ส่วนของ PLC (หน่วยกำลังไฟฟ้า, อินพุต, เอาต์พุต, CPU, Memory) ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่าง PLC แบบกล่องกับแบบโมดูลได้
4. อ่านและเขียน Ladder Diagram (LD) สำหรับควบคุมกระบอกสูบนิวเมติกส์/ไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนโปรแกรม PLC แบบ Ladder Diagram ใน CX-Programmer ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดได้
2. กำหนดตำแหน่ง Input/Output Address ของ PLC OMRON SYSMAC CP1L ได้อย่างถูกต้อง
3. ต่อวงจรอินพุต/เอาต์พุตกับ PLC และวงจรกำลังนิวเมติกส์หรือไฮดรอลิกส์ได้
4. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมผ่าน CX-Programmer Simulator ได้
5. โอนโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ไปยัง PLC และทดสอบการทำงานจริงได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับ PLC และระบบไฟฟ้า 24V DC
2. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนด Address และการเขียนโปรแกรม
3. ทำงานเป็นทีมในการต่อวงจรและทดสอบระบบ
4. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่อง PLC ไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม เช่น สายการผลิตแบบต่อเนื่อง ระบบคัดแยกสินค้า เครื่องจักรอัตโนมัติ ระบบบรรจุภัณฑ์ และระบบควบคุมกระบวนการผลิต ที่ต้องการความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงาน โดย PLC ช่วยลดความซับซ้อนของวงจรควบคุม ง่ายต่อการแก้ไขโปรแกรม และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

สาระการเรียนรู้

10.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
10.2 โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
10.2.1 หน่วยไฟฟ้ากำลัง (Power Unit)
10.2.2 หน่วยอินพุต (Input Unit)
10.2.3 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU)
10.2.4 หน่วยความจำ (Memory Unit)
10.2.5 หน่วยเอาต์พุต (Output Unit)
10.2.6 ขนาดของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
10.3 ประเภทของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
10.3.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบกล่อง (Block Type)
10.3.2 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบโมดูล (Modular Type)
10.4 การเขียนคำสั่งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
10.4.1 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD)
10.4.2 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD) ด้วยโปรแกรม CX-Programmer
10.5 การเขียน Ladder Diagram ใน CX-Programmer
10.5.1 การเขียนหน้าสัมผัส N.O.
10.5.2 การเขียนหน้าสัมผัส N.C.
10.5.3 การต่อเส้นวงจรในแนวนอนและแนวตั้งของบรรทัด
10.5.4 การเพิ่มบรรทัด

10.6 การทดสอบการทำงานของวงจรในโปรแกรม CX-Programmer

10.7 การบันทึกข้อมูล

10.8 การต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับตำแหน่งของ PLC

10.8.1 การต่อวงจรกำลังไฟฟ้า

10.8.2 การต่อวงจรอินพุต

10.8.3 การต่อวงจรเอาต์พุต

10.9 การต่อวงจรกำลัง

10.10 การเชื่อมต่อกับ CX-Programmer

10.11 การทดสอบการทำงานของวงจรโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

วันที่ 1 กันยายน 2569 สัปดาห์ที่ 16 จำนวน 15 คน ขาดเรียน 1 คน , ลาป่วย 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

สอนครั้งที่ 9

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.

สาระสำคัญ

ระบบไฮดรอลิกส์ คือ ระบบกำรทำงำนที่มีองค์ประกอบหลำยอย่ำงร่วมกัน ซึ่งอำศัยต้นกำลัง โดย นำเอำพลังงำนกลจำกกำรไหลของน้ำมันมำใช้ประโยชน์ในกำรทำงำนต่ำง ๆ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่ำวถึง ระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงำนอุตสำหกรรม (Industrial Hydraulics System) ซึ่งประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ำ (Electric Motor) ปั๊มไฮดรอลิกส์ (Hydraulics pump) น้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil) และถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil Reservoir)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบำยเกี่ยวกับองค์ประกอบ หน้ำที่ และส่วนประกอบของชุดต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

2. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

3. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์ ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์ ชนิดของ

น้ำมันไฮดรอลิกส์ และเกจวัดความดัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายองค์ประกอบและหน้าที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้

2. อธิบายส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์และหน้าที่ของแต่ละส่วนได้

3. จำแนกชนิดของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ตามหลักการทำงาน

4. อธิบายคุณสมบัติของน้ำมันไฮดรอลิกส์แต่ละชนิดได้

5. อธิบายหน้าที่ของเกจวัดความดันได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง

2. คำนวณหาประสิทธิภาพของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

3. คำนวณหาอำยุการใช้งานของแบริ่งได้

4. ระบุส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในชุดต้นกำลังได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา

2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม

3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เกี่ยวกับชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับระบบงานจริงได้ เช่น การเลือกชนิดปั๊มที่เหมาะสมกับความดันและอัตราการไหลที่ต้องการ การเลือกน้ำมัน ที่เหมาะสมกับสภาพการทำงาน หรือการวางแผนการบำรุงรักษาชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

สาระการเรียนรู้

7.1 องค์ประกอบระบบไฮดรอลิกส์

7.2 หน้าที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.2.1 สร้างแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Generate Hydraulic Pressure)

7.2.2 จ่ายน้ำมันไปยังระบบไฮดรอลิกส์ (Supply Hydraulic Fluid)

7.2.3 ควบคุมความดันในระบบ (Control System Pressure)

7.2.4 กรองสิ่งสกปรกออกจากน้ำมัน (Filter Contaminants)

7.2.5 เก็บน้ำมันและระบายความร้อน (Reservoir and Cooling)

7.2.6 ทำงานรวมกับระบบควบคุม (Work with Control Systems)

7.3 สัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.4 ส่วนประกอบของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.4.1 มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)

7.4.2 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pump)

7.4.3 วาล์วระบายความดันน้ำมัน (Pressure Relief Valve)

7.4.4 กรองน้ำมัน (Oil Filter)

7.4.5 ถังเก็บน้ำมัน (Oil Reservoir)
7.5 มอเตอร์ไฟฟ้า
7.6 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์
7.6.1 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์
7.6.2 สัญลักษณ์ของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์
7.7 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์
7.7.1 น้ำมันปิโตรเลียม
7.7.2 น้ำมันทนไฟ
7.8 เกจวัดความดัน
7.9 ถังเก็บน้ำมัน
7.10 ส่วนประกอบของถังน้ำมัน
7.10.1 ท่อดูดน้ำมัน (Pump Suction Pipe)
7.10.2 ท่อน้ำมันไหลกลับ (Return Pipe)
7.10.3 ท่อระบายน้ำมัน (Drian Pipe)
7.10.4 ช่องระบายอากาศ (Air Breather)
7.10.5 แผ่นยึดอุปกรณ์ (Mounting Plate)
7.10.6 ช่องเติมน้ำมัน (Oil Filter Port)
116
7.10.7 เกจวัดระดับน้ำมัน (Oil Level Gauge)
7.10.8 ฝาปิดด้านข้าง (Side Cover)
7.10.9 ไส้กรองน้ำมัน (Filter หรือ Strainer)
7.10.10 รูถ่ายน้ำมัน
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41–45/75)
ขั้นน าเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูฉายภาพชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit) ที่ใช้ในโรงงานจริง
2. นักเรียนสังเกตและระบุชิ้นส่วนที่มองเห็นจากภาพ
3. ครูตั้งค าถามกระตุ้นความคิด -
ท าไมชุดต้นก าลังจึงเป็นหัวใจของระบบไฮดรอลิกส์ -
ถ้าไม่มีถังน้ำมัน ระบบจะท างานได้หรือไม่
4. นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์หรือความรู้เดิม
5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาว่าวันนี้จะเรียนรู้องค์ประกอบและการท างานของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน / การน าเสนอ (Presentation)
6. ครูน าเสนอบล็อกไดอะแกรมของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์ พร้อมอธิบาย 5 หน้าที่หลัก -
สร้างแรงดันน้ำมัน - - - -
จ่ายน้ำมันไปยังระบบ
ควบคุมความดันในระบบ
กรองสิ่งสกปรก

เก็บน้ำมันและระบายความร้อน
7. นักเรียนจดบันทึกและสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ
8. ครูแสดงสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลัง (มอเตอร์ไฟฟ้า, ปั๊ม, วาล์วระบายความดัน, ถังน้ำมัน)
9. นักเรียนซักถามข้อสงสัย
10. ครูอธิบายหน้าที่และชนิดที่ใช้ (AC motor 1 เฟส / 3 เฟส)
11. ครูอธิบายชนิดปั๊ม 3 แบบ -
แบบเฟือง - -
แบบใบพัด
แบบลูกสูบ
12. ครูเปรียบเทียบความดันสูงสุด, อัตรากำลังไหล, และความเร็วรอบของแต่ละชนิด
13. ครูแสดงสัญลักษณ์ของปั๊มแบบ Fixed และ Variable Displacement
14. ครูอธิบายหลักการทำงานและหน่วยที่ใช้ (bar, kg/cm², PSI)
15. ครูนำเสนอภาพตัดขวางของถังพร้อมอธิบาย 10 ส่วนประกอบ
16. นักเรียนร่วมสังเกตและบันทึกข้อมูล
17. ครูอธิบายชนิดน้ำมัน 2 ประเภท ได้แก่ น้ำมันปิโตรเลียมและน้ำมันทนไฟ
18. ครูอธิบายคุณสมบัติและข้อดี-ข้อเสียของแต่ละชนิด
117
19. ครูนำเสนอสูตรการคำนวณประสิทธิภาพปั๊ม -
Eff = Pout
Pin
× 100
20. ครูนำเสนอสูตรการคำนวณอำยุแบริง
21. ครูยกตัวอย่างโจทย์และสำธิตวิธีคำนวณ
22. นักเรียนสังเกตขั้นตอนและจดบันทึก
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 4
24. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษำใบงานที่ได้รับ
25. นักเรียนทำงำนกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
26. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเฉพำะกลุ่มที่มีปัญหำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
27. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม
28. ครูให้สถำนกำรณ์ คือ โรงงำนต้องกำรระบบไฮดรอลิกส์ สำหรับเครื่องกดขึ้นรูปที่ต้องใช้ควำมดัน
150 bar และอัตรำกำรไหล 25 l/min จงช่วยเลือก -
ชนิดปั๊มที่เหมำะสม (พร้อมเหตุผล) - - -
ขนำดมอเตอร์ไฟฟ้ำที่ต้องกำร
ชนิดน้ำมันที่เหมำะสม
ปริมำตรถังน้ำมันที่เหมำะสม

29. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ วางแผน และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4
30. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้น
31. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
32. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความเหมาะสมของการเลือก
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
33. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จาก QR Code
34. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
35. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
36. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
37. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
38. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
39. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชำนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชำ 30100–1016 บทเรียนที่ 7 เรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกำศนียบัตรวิชำชีพชั้นสูง พุทธศักรำช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
118

สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์
-
สื่อจ าลองหรือของจริง
-
อื่น ๆ
-
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐำนควำมรู้
1. ผลกำรทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จาก QR Code
2. ผลกำรตอบคำถามทบทวนความรู้
หลักฐำนกำรปฏิบัติงำน
1. ผลกำรปฏิบัติงำนตำมใบงำนเพิ่มเติมที่ 4
หลักฐำนคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลกำรประเมินตำมแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง
การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด วิธีวัด การประเมินตามเกณฑ์
1. ใบงานเพิ่มเติมที่ 4 ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน เกณฑ์ผ่าน 50%
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จาก QR
Code
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง สังเกต/ผู้เรียนประเมิน
ตนเอง
เกณฑ์ผ่าน 70%
งานที่มอบหมาย
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41-45/75)
1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา
1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

ชื่อเรื่อง วาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์
สาระสำคัญ
วาล์วเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมที่ควรศึกษา ซึ่งประกอบด้วย วาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมอัตราไหล ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ และอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ ซึ่งจะมีทั้งอุปกรณ์ทำงานที่ทำงานแนวเส้นตรง และทำงานในลักษณะการหมุน ส่วนทาอทางที่มีหน้าที่ในการส่งถ่ายกำลังน้ำมันไฮดรอลิกส์จากชุดต้นกำลังไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบไฮดรอลิกส์จะกล่าวถึงท่อ

ทางที่เป็นเหล็ก เหล็กกล้า และสายไฮดรอลิกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ และแก้ปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายความหมายและลักษณะของอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบายชนิดของกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายวิธีการกำหนดตำแหน่งและโคดของวาล์วได้
4. อธิบายการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง ความดัน และอัตราการไหลได้
5. อธิบายชนิดของท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมอัตราการไหล และวาล์วควบคุมความดันได้
7. บอกความแตกต่างระหว่างท่อแป๊บเหล็กกล้า ท่อเหล็กกล้า และสายน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
8. อ่านสัญลักษณ์วาล์วและท่อทางในวงจรไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนสัญลักษณ์ของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานได้ถูกต้อง
2. กำหนดโคดอุปกรณ์ตามมาตรฐานได้
3. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์เบื้องต้นได้
4. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้

5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ที่ใช้วาล์วควบคุมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
6. เลือกใช้ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ตามความเหมาะสมของงานได้
7. ต่อวงจรระบบไฮดรอลิกส์ตามแบบที่กำหนดได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความรอบคอบและละเอียดในการออกแบบและติดตั้งวงจร
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฮดรอลิกส์
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานและท่อ ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบควบคุมเครื่องจักร

อุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบยกโต๊ะปรับระดับ ระบบเปิด-ปิดลิ้นถังบรรจุวัสดุ หรือการควบคุม การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน โดยสามารถเลือกใช้วาล์วและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน

สาระการเรียนรู้

8.1 อุปกรณ์ทำงานที่เปลี่ยนความดันของน้ำมันให้เป็นแรงและการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง

8.1.1 กระบอกสูบทำงานทางเดียว (Single Acting Cylinder)

8.1.2 กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double Acting Cylinder)

8.2 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์

8.2.1 แบบ Fixed Displacement

8.2.2 แบบ Variable Displacement

8.3 วิธีกำหนดตำแหน่งของวาล์ว

8.3.1 ความหมายของชื่อรู (จุดต่อสาย)

8.3.2 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม

8.3.3 ตัวอย่างการเรียกชื่อวาล์วควบคุมทิศทาง

8.3.4 การบังคับการทำงานของวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์

8.4 ไฮดรอลิกส์วาล์ว

8.4.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหล (Directional Control Valve)

8.4.2 วาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Valve)

8.4.3 วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Control Valve)

8.5 ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์

8.5.1 ท่อแป๊บเหล็กกล้า (Steel Pipe)

8.5.2 ท่อเหล็กกล้า (Steel Tubing)

8.5.3 สายน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Flexible Hose)

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 10/15, ชั่วโมงที่ 46–50/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูเปิดวิดีโอสั้น ๆ แสดงการทำงานของเครื่องจักรอุตสาหกรรม เช่น โต๊ะยกปรับระดับ หรือถังบรรจุวัสดุ (Hopper)

2. นักเรียนสังเกตและระบุว่าเห็นอุปกรณ์อะไรบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้น -

อุปกรณ์ใดที่ทำให้กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก-เข้าได้ -

ทำอย่างไรถึงควบคุมให้กระบอกสูบหยุดตรงกลางได้

4. นักเรียนช่วยกันคนแสดงความคิดเห็น

5. ครูเชื่อมโยงว่าวันนี้จะเรียนรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานที่เป็นตัวควบคุมระบบไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

6. ครูนำเสนอกระบอกสูบ 2 ชนิด -

ทำงานทางเดียว (Single Acting) น้ำมันดันด้านเดียว ใช้สปริงหรือน้ำหนักช่วยดันกลับ -

ทำงานสองทาง (Double Acting) น้ำมันดันทั้งสองด้าน
7. ครูอธิบายลูกสูบแบบ Unbalance และ Balance
8. ครูแสดงตัวอย่าง Ram Type ที่ไม่มีลูกสูบภายใน
9. นักเรียนสังเกตภาพตัดขวางและจดบันทึก
10. ครูอธิบาย - -
ความแตกต่างระหว่างปั๊มกับมอเตอร์
Fixed และ Variable Displacement Motor
11. นักเรียนเปรียบเทียบกับปั๊มที่เคยเรียน
12. ครูอธิบาย - -
การกำหนดตำแหน่งวาล์ว (1 กรอบ = 1 ตำแหน่ง)
อธิบายความหมายของชื่อรู: P (Pressure), A, B (Work), T (Tank), L (Leak)
13. ครูสอนการกำหนดโคด เช่น 2/2, 3/2, 4/2, 4/3
14. ครูแสดงตัวอย่างวาล์ว 3/2 N.C. และ 4/3
15. นักเรียนฝึกอ่านโคดจากสัญลักษณ์ที่ครูแสดง
Manual
16. ครูนำเสนอการบังคับการทำงาน 5 แบบ และแสดงสัญลักษณ์แต่ละแบบ - - - - -
Mechanical
Hydraulic
Electrical
Combined
17. ครูอธิบาย -
วาล์วควบคุมทิศทาง ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมัน - -
วาล์วควบคุมความดัน ป้องกันความดันเกินกำหนด (Relief Valve)
วาล์วควบคุมอัตราการไหล ควบคุมความเร็วของอุปกรณ์
18. ครูแสดงตัวอย่างการใช้งานแต่ละชนิด
19. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ชื่อเรื่อง การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
สาระสำคัญ
วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงานด้วยวงจรไฟฟ้าหรือรีเลย์ไฟฟ้าประกอบด้วย 2 วงจร คือ วงจรกำลัง (Power Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน และวงจรควบคุม (Control Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงาน การที่จะออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุม และการกำหนดรหัสอุปกรณ์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายองค์ประกอบของวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง เช่น โซลินอยด์วาล์ว 3/2, 5/2 ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่างอุปกรณ์ควบคุมแต่ละชนิด เช่น สวิตช์ปุ่มกด ลิมิตสวิตช์ รีเลย์ ได้
4. อ่านและเขียนรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง
5. อธิบายความแตกต่างระหว่างวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้ากับไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
6. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง 4/2, 4/3 ในระบบไฮดรอลิกส์ได้
7. อธิบายความแตกต่างระหว่างตำแหน่งกลางวาล์ว (ปิด/ลดความดัน/เปิดผ่าน) ได้
8. อ่านและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
2. ต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมและวงจรกำลังตามแบบที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
3. ทดสอบและแก้ไขปัญหาการทำงานของวงจรได้
4. กำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรตามมาตรฐานได้
5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
6. ต่อวงจรไฮดรอลิกส์กำลังและวงจรควบคุมไฟฟ้า 24V ได้อย่างถูกต้อง
7. ปรับตั้งความดันระบบไฮดรอลิกส์ 60 bar ได้อย่างปลอดภัย
8. ทดสอบและวิเคราะห์การทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการต่อวงจรไฟฟ้า
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
3. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อน
4. มีจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบสายพานลำเลียง ระบบจัดเรียงชิ้นงาน ระบบประกอบอัตโนมัติ นำความรู้เรื่องวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบอุตสาหกรรมที่ต้องการกำลังสูง เช่น เครื่องจักรกลหนัก เครื่องอัดไฮดรอลิกส์ ระบบยกของ เครื่องฉีดพลาสติก และระบบควบคุมการเคลื่อนที่ที่ต้องการความแม่นยำและกำลังสูง

สาระการเรียนรู้

9.1 วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า

9.1.1 วงจรกำลัง (Power Circuit)

9.1.2 วงจรควบคุม (Control Circuit)

9.2 อุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง

9.2.1 วาล์วที่ใช้ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า

9.2.2 วาล์วที่ใช้ในวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมวงจรไฟฟ้า

9.3.1 สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch)

9.3.2 สวิตช์เลือกตำแหน่ง (Selector Switch)

9.3.3 สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch)

9.3.4 ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch)

9.3.5 ลิมิตสวิตช์ทำงานทิศทางเดียว (One Way Roller Trip Limit Switch)

9.3.6 สวิตช์ทำงานด้วยแม่เหล็ก (Reed Switch)

9.4 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ

9.4.1 อุปกรณ์ตรวจจับโลหะ (Inductive Proximity Sensor)

9.4.2 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุทั่วไป (Capacitive Proximity Sensor)

9.4.3 อุปกรณ์ตรวจจับด้วยแสง (Optical Proximity Sensor)

9.5 รีเลย์

9.6 รีเลย์ตั้งเวลา

9.6.1 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาเปิด (TON: Timer On Delay)

9.6.2 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาปิด (TOFF: Timer Off Delay)

9.7 อุปกรณ์นับจำนวน

9.8 อุปกรณ์ส่งสัญญาณ

9.9 การกำหนดรหัสอุปกรณ์วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.9.1 อุปกรณ์นิวเมติกส์ทำงาน

9.9.2 อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว (Speed Control)

9.9.3 อุปกรณ์ควบคุมทิศทาง (Signal Output or Control Element)

9.9.4 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

9.9.5 แหล่งจ่ายลมหรืออุปกรณ์ต้นกำลัง (Energy Supply)

147

9.10 การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า

9.10.1 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว

9.10.2 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง

9.10.3 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขในการควบคุม

9.10.4 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมโดยอ้อม (Indirect Control of Electrical Pneumatics)

9.10.5 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา

9.10.6 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน

9.10.7 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ
9.10.8 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสองกระบอกสูบ
9.10.9 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสามกระบอกสูบ
9.10.10 ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ควบคุม (Pneumatics Control Circuit)
9.11 การออกแบบและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
9.11.1 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว
9.11.2 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง
9.11.3 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติ
ด้วยสปริง ตำแหน่งกลางปิด
9.11.4 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติ
ด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.5 วงจรควบคุมมอเตอร์ ไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วย
ไฟฟ้าทั้งสองด้าน กลับตำแหน่งด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.6 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา
9.11.7 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน
9.11.8 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบต่อเนื่อง

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
(PLC)
สาระสำคัญ
วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (Programmable Logic Control : PLC) เป็นระบบควบคุมที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย โครงสร้างการทำงานพื้นฐานของ PLC จะมีโครงสร้างทั่วไปเหมือนกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล การเขียนคำสั่ง PLC จะเขียนแบบ Ladder Diagram (LD) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับวงจรควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้า
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติ ในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายข้อดีของ PLC เมื่อเทียบกับระบบควบคุมด้วยรีเลย์ได้

2. บอกโครงสร้างหลัก 5 ส่วนของ PLC (หน่วยกำลังไฟฟ้า, อินพุต, เอาต์พุต, CPU, Memory) ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่าง PLC แบบกล่องกับแบบโมดูลได้
4. อ่านและเขียน Ladder Diagram (LD) สำหรับควบคุมกระบอกสูบนิวเมติกส์/ไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนโปรแกรม PLC แบบ Ladder Diagram ใน CX-Programmer ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดได้
2. กำหนดตำแหน่ง Input/Output Address ของ PLC OMRON SYSMAC CP1L ได้อย่างถูกต้อง
3. ต่อวงจรอินพุต/เอาต์พุตกับ PLC และวงจรกำลังนิวเมติกส์หรือไฮดรอลิกส์ได้
4. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมผ่าน CX-Programmer Simulator ได้
5. โอนโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ไปยัง PLC และทดสอบการทำงานจริงได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับ PLC และระบบไฟฟ้า 24V DC
2. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนด Address และการเขียนโปรแกรม
3. ทำงานเป็นทีมในการต่อวงจรและทดสอบระบบ
4. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่อง PLC ไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม เช่น สายการผลิตแบบต่อเนื่อง ระบบคัดแยกสินค้า เครื่องจักรอัตโนมัติ ระบบบรรจุภัณฑ์ และระบบควบคุมกระบวนการผลิต ที่ต้องการความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงาน โดย PLC ช่วยลดความซับซ้อนของวงจรควบคุม ง่ายต่อการแก้ไขโปรแกรม และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
สาระการเรียนรู้
10.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
10.2 โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
10.2.1 หน่วยไฟฟ้ากำลัง (Power Unit)
10.2.2 หน่วยอินพุต (Input Unit)
10.2.3 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU)
10.2.4 หน่วยความจำ (Memory Unit)
10.2.5 หน่วยเอาต์พุต (Output Unit)
10.2.6 ขนาดของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
10.3 ประเภทของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
10.3.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบกล่อง (Block Type)
10.3.2 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบโมดูล (Modular Type)
10.4 การเขียนคำสั่งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
10.4.1 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD)
10.4.2 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD) ด้วยโปรแกรม CX-Programmer
10.5 การเขียน Ladder Diagram ใน CX-Programmer

10.5.1 การเขียนหน้าสัมผัส N.O.

10.5.2 การเขียนหน้าสัมผัส N.C.

10.5.3 การต่อเส้นวงจรในแนวนอนและแนวตั้งของบรรทัด

10.5.4 การเพิ่มบรรทัด

10.6 การทดสอบการทำงานของวงจรในโปรแกรม CX-Programmer

10.7 การบันทึกข้อมูล

10.8 การต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับตำแหน่งของ PLC

10.8.1 การต่อวงจรกำลังไฟฟ้า

10.8.2 การต่อวงจรอินพุต

10.8.3 การต่อวงจรเอาต์พุต

10.9 การต่อวงจรกำลัง

10.10 การเชื่อมต่อกับ CX-Programmer

10.11 การทดสอบการทำงานของวงจรโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายอนุนันท์ แก่นคำ (ขาดเรียน) , นายธาตรี เยื่อใย (ลาป่วย) ,

วันที่ 1 กันยายน 2569 สัปดาห์ที่ 16 จำนวน 15 คน ขาดเรียน 1 คน , ลาป่วย 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

สอนครั้งที่ 9

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.

สาระสำคัญ

ระบบไฮดรอลิกส์ คือ ระบบกำรทำงำนที่มีองค์ประกอบหลำยอย่ำงร่วมกัน ซึ่งอำศัยต้นกำลัง โดยนำเอำพลังงำนกลจำกกำรไหลของน้ำมันมำใช้ประโยชน์ในกำรทำงำนต่ำง ๆ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่ำวถึงระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงำนอุตสำหกรรม (Industrial Hydraulics System) ซึ่งประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ำ (Electric Motor) ปั๊มไฮดรอลิกส์ (Hydraulics pump) น้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil) และถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil Reservoir)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบ หน้าที่ และส่วนประกอบของชุดต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจ าหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ต้นก าลังระบบไฮดรอลิกส์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์ ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์ ชนิดของน้ำมันไฮดรอลิกส์ และเกจวัดความดัน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายองค์ประกอบและหน้าที่ของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบายส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์และหน้าที่ของแต่ละส่วนได้
3. จ าแนกชนิดของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ตามหลักการท างาน
4. อธิบายคุณสมบัติของน้ำมันไฮดรอลิกส์แต่ละชนิดได้
5. อธิบายหน้าที่ของเกจวัดความดันได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. ค านวณหาประสิทธิภาพของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
3. ค านวณหาอายุการใช้งานของแบริ่งได้
4. ระบุส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในชุดต้นก าลังได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความรอบคอบและละเอียดในการค านวณและแก้โจทย์ปัญหา
2. มีความรับผิดชอบในการท างานเป็นทีม
3. ตระหนักถึงความส าคัญของการบ ารุงรักษาอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

น าความรู้เกี่ยวกับชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับระบบงานจริงได้ เช่น การเลือกชนิดปั๊มที่เหมาะสมกับความดันและอัตราการไหลที่ต้องการ การเลือกน้ำมัน ที่เหมาะสมกับสภาพการท างาน หรือการวางแผนการบ ารุงรักษาชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์
สาระการเรียนรู้
7.1 องค์ประกอบระบบไฮดรอลิกส์
7.2 หน้าที่ของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์
7.2.1 สร้างแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Generate Hydraulic Pressure)
7.2.2 จ่ายน้ำมันไปยังระบบไฮดรอลิกส์ (Supply Hydraulic Fluid)
7.2.3 ควบคุมความดันในระบบ (Control System Pressure)
7.2.4 กรองสิ่งสกปรกออกจากน้ำมัน (Filter Contaminants)
7.2.5 เก็บน้ำมันและระบายความร้อน (Reservoir and Cooling)

7.2.6 ท ำงำนรวมกับระบบควบคุม (Work with Control Systems)
7.3 สัญลักษณ์วงจรของชุดต้นก ำลังไฮดรอลิกส์
7.4 ส่วนประกอบของชุดต้นก ำลังไฮดรอลิกส์
7.4.1 มอเตอร์ไฟฟ้ำ (Electric Motor)
7.4.2 ปั๊มน้ ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pump)
7.4.3 วำล์วระบำยควำมดันน้ ำมัน (Pressure Relief Valve)
7.4.4 กรองน้ ำมัน (Oil Filter)
7.4.5 ถังเก็บน้ ำมัน (Oil Reservoir)
7.5 มอเตอร์ไฟฟ้ำ
7.6 ปั๊มน้ ำมันไฮดรอลิกส์
7.6.1 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์
7.6.2 สัญลักษณ์ของปั๊มน้ ำมันไฮดรอลิกส์
7.7 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์
7.7.1 น้ ำมันปิโตรเลียม
7.7.2 น้ ำมันทนไฟ
7.8 เกจวัดควำมดัน
7.9 ถังเก็บน้ ำมัน
7.10 ส่วนประกอบของถังน้ ำมัน
7.10.1 ท่อดูดน้ ำมัน (Pump Suction Pipe)
7.10.2 ท่อน้ ำมันไหลกลับ (Return Pipe)
7.10.3 ท่อระบำยน้ ำมัน (Drian Pipe)
7.10.4 ช่องระบำยอำกำศ (Air Breather)
7.10.5 แผ่นยึดอุปกรณ์ (Mounting Plate)
7.10.6 ช่องเติมน้ ำมัน (Oil Filter Port)
116
7.10.7 เกจวัดระดับน้ ำมัน (Oil Level Gauge)
7.10.8 ฝำปิดด้ำนข้ำง (Side Cover)
7.10.9 ไส้กรองน้ ำมัน (Filter หรือ Strainer)
7.10.10 รูถ่ำยน้ ำมัน
กิจกรรมกำรเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41–45/75)
ขั้นน ำเข้ำสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูฉำยภำพชุดต้นก ำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit) ที่ใช้ในโรงงำนจริง
2. นักเรียนสังเกตและระบุชิ้นส่วนที่มองเห็นจำกภำพ
3. ครูตั้งค ำถำมกระตุ้นควำมคิด -
ท ำไมชุดต้นก ำลังจึงเป็นหัวใจของระบบไฮดรอลิกส์ -
ถ้ำไม่มีถังน้ ำมัน ระบบจะท ำงำนได้หรือไม่
4. นักเรียนช่วยกันแสดงควำมคิดเห็นจำกประสบกำรณ์หรือควำมรู้เดิม

5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาว่าวันนี้จะเรียนรู้องค์ประกอบและการทำงานของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน / การนำเสนอ (Presentation)

6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ พร้อมอธิบาย 5 หน้าที่หลัก -

สร้างแรงดันน้ำมัน - - - -

จ่ายน้ำมันไปยังระบบ

ควบคุมความดันในระบบ

กรองสิ่งสกปรก

เก็บน้ำมันและระบายความร้อน

7. นักเรียนจดบันทึกและสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ

8. ครูแสดงสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลัง (มอเตอร์ไฟฟ้า, ปั๊ม, วาล์วระบายความดัน, ถังน้ำมัน)

9. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

10. ครูอธิบายหน้าที่และชนิดที่ใช้ (AC motor 1 เฟส / 3 เฟส)

11. ครูอธิบายชนิดปั๊ม 3 แบบ -

แบบเฟือง - -

แบบใบพัด

แบบลูกสูบ

12. ครูเปรียบเทียบความดันสูงสุด, อัตราการไหล, และความเร็วรอบของแต่ละชนิด

13. ครูแสดงสัญลักษณ์ของปั๊มแบบ Fixed และ Variable Displacement

14. ครูอธิบายหลักการทำงานและหน่วยที่ใช้ (bar, kg/cm², PSI)

15. ครูนำเสนอภาพตัดขวางของถังพร้อมอธิบาย 10 ส่วนประกอบ

16. นักเรียนร่วมสังเกตและบันทึกข้อมูล

17. ครูอธิบายชนิดน้ำมัน 2 ประเภท ได้แก่ น้ำมันปิโตรเลียมและน้ำมันทนไฟ

18. ครูอธิบายคุณสมบัติและข้อดี-ข้อเสียของแต่ละชนิด

19. ครูนำเสนอสูตรการคำนวณประสิทธิภาพปั๊ม -

Eff = Pout

Pin

× 100

20. ครูนำเสนอสูตรการคำนวณอำยุแบริง

21. ครูยกตัวอย่างโจทย์และสาธิตวิธีคำนวณ

22. นักเรียนสังเกตขั้นตอนและจดบันทึก

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

23. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 4

24. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ

25. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์

26. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเฉพาะกลุ่มที่มีปัญหา

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

27. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม
28. ครูให้สถานการณ์ คือ โรงงานต้องการระบบไฮดรอลิกส์ สำหรับเครื่องกดขึ้นรูปที่ต้องใช้ความดัน 150 bar และอัตราการไหล 25 l/min จงช่วยเลือก -
ชนิดปั๊มที่เหมาะสม (พร้อมเหตุผล) - - -
ขนาดมอเตอร์ไฟฟ้าที่ต้องการ
ชนิดน้ำมันที่เหมาะสม
ปริมาตรถังน้ำมันที่เหมาะสม
29. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ วางแผน และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4
30. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้น
31. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
32. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความเหมาะสมของการเลือก
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
33. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จาก QR Code
34. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
35. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
36. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
37. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
38. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
39. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชำนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชำ 30100–1016 บทเรียนที่ 7 เรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกำศนียบัตรวิชำชีพชั้นสูง พุทธศักรำช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
118

สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์
-
สื่อจ ำลองหรือของจริง
-
อื่น ๆ
-
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐำนความรู้

1. ผลกำรทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR Code
2. ผลกำรตอบคำถำมทบทวนควำมรู้
หลักฐำนกำรปฏิบัติงำน
1. ผลกำรปฏิบัติงำนตำมใบงำนเพิ่มเติมที่ 4
หลักฐำนคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลกำรประเมินตำมแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด วิธีวัด การประเมินตามเกณฑ์
1. ใบงำนเพิ่มเติมที่ 4 ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR
Code
ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง สังเกต/ผู้เรียนประเมิน
ตนเอง
เกณฑ์ผ่ำน 70%
งานที่มอบหมาย
1. งำนที่มอบหมำยนอกเหนือเวลำเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41-45/75)
1.1 ผลกำรจัดกำรเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหำ อุปสรรคที่พบ

1.3 กำรแก้ไขปัญหำ
1) ผลกำรแก้ไขปัญหำที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทำงแก้ปัญหำในครั้งต่อไป

ชื่อเรื่อง วาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์

สาระสำคัญ

วาล์วเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมที่ควรศึกษา ซึ่งประกอบด้วย วาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมอัตราไหล ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ และอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ ซึ่งจะมีทั้งอุปกรณ์ทำงานที่ทำงานแนวเส้นตรง และทำงานในลักษณะการหมุน ส่วนทาอทางที่มีหน้าที่ในการส่งถ่ายกำลังน้ำมันไฮดรอลิกส์จากชุดต้นกำลังไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบไฮดรอลิกส์จะกล่าวถึงท่อทางที่เป็นเหล็ก เหล็กกล้า และสายไฮดรอลิกส์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการทำงานของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ และแก้ปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความหมายและลักษณะของอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบายชนิดของกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายวิธีการกำหนดตำแหน่งและโคดของวาล์วได้
4. อธิบายการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง ความดัน และอัตราการไหลได้
5. อธิบายชนิดของท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมอัตราการไหล และวาล์วควบคุมความดันได้
7. บอกความแตกต่างระหว่างท่อแป๊บเหล็กกล้า ท่อเหล็กกล้า และสายน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
8. อ่านสัญลักษณ์วาล์วและท่อทางในวงจรไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนสัญลักษณ์ของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานได้ถูกต้อง
2. กำหนดโคดอุปกรณ์ตามมาตรฐานได้
3. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์เบื้องต้นได้
4. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้

5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ที่ใช้วาล์วควบคุมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
6. เลือกใช้ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ตามความเหมาะสมของงานได้

7. ต่อวงจรระบบไฮดรอลิกส์ตามแบบที่กำหนดได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการออกแบบและติดตั้งวงจร

2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม

3. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฮดรอลิกส์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานและท่อ ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบควบคุมเครื่องจักรอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบยกโต๊ะปรับระดับ ระบบเปิด-ปิดลิ้นถังบรรจุวัสดุ หรือการควบคุม การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน โดยสามารถเลือกใช้วาล์วและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน

สาระการเรียนรู้

8.1 อุปกรณ์ทำงานที่เปลี่ยนความดันของน้ำมันให้เป็นแรงและการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง

8.1.1 กระบอกสูบทำงานทางเดียว (Single Acting Cylinder)

8.1.2 กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double Acting Cylinder)

8.2 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์

8.2.1 แบบ Fixed Displacement

8.2.2 แบบ Variable Displacement

8.3 วิธีกำหนดตำแหน่งของวาล์ว

8.3.1 ความหมายของชื่อรู (จุดต่อสาย)

8.3.2 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม

8.3.3 ตัวอย่างการเรียกชื่อวาล์วควบคุมทิศทาง

8.3.4 การบังคับการทำงานของวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์

8.4 ไฮดรอลิกส์วาล์ว

8.4.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหล (Directional Control Valve)

8.4.2 วาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Valve)

8.4.3 วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Control Valve)

8.5 ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์

8.5.1 ท่อแป๊บเหล็กกล้า (Steel Pipe)

8.5.2 ท่อเหล็กกล้า (Steel Tubing)

8.5.3 สายน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Flexible Hose)

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 10/15, ชั่วโมงที่ 46–50/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูเปิดวิดีโอสั้น ๆ แสดงการทำงานของเครื่องจักรอุตสาหกรรม เช่น โต๊ะยกปรับระดับ หรือถังบรรจุวัสดุ (Hopper)

2. นักเรียนสังเกตและระบุว่าเห็นอุปกรณ์อะไรบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้น -

อุปกรณ์ใดที่ทำให้กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก-เข้าได้ -

ทำอย่างไรถึงควบคุมให้กระบอกสูบหยุดตรงกลางได้
4. นักเรียนช่วยกันคนแสดงความคิดเห็น
128
5. ครูเชื่อมโยงว่าวันนี้จะเรียนรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานที่เป็นตัวควบคุมระบบไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
6. ครูนำเสนอกระบอกสูบ 2 ชนิด -
ทำงานทางเดียว (Single Acting) น้ำมันดันด้านเดียว ใช้สปริงหรือน้ำหนักช่วยดันกลับ -
ทำงานสองทาง (Double Acting) น้ำมันดันทั้งสองด้าน
7. ครูอธิบายลูกสูบแบบ Unbalance และ Balance
8. ครูแสดงตัวอย่าง Ram Type ที่ไม่มีลูกสูบภายใน
9. นักเรียนสังเกตภาพตัดขวางและจดบันทึก
10. ครูอธิบาย - -
ความแตกต่างระหว่างปั๊มกับมอเตอร์
Fixed และ Variable Displacement Motor
11. นักเรียนเปรียบเทียบกับปั๊มที่เคยเรียน
12. ครูอธิบาย - -
การกำหนดตำแหน่งวาล์ว (1 กรอบ = 1 ตำแหน่ง)
อธิบายความหมายของชื่อรู: P (Pressure), A, B (Work), T (Tank), L (Leak)
13. ครูสอนการกำหนดโคด เช่น 2/2, 3/2, 4/2, 4/3
14. ครูแสดงตัวอย่างวาล์ว 3/2 N.C. และ 4/3
15. นักเรียนฝึกอ่านโคดจากสัญลักษณ์ที่ครูแสดง
Manual
16. ครูนำเสนอการบังคับการทำงาน 5 แบบ และแสดงสัญลักษณ์แต่ละแบบ - - - - -
Mechanical
Hydraulic
Electrical
Combined
17. ครูอธิบาย -
วาล์วควบคุมทิศทาง ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมัน - -
วาล์วควบคุมความดัน ป้องกันความดันเกินกำหนด (Relief Valve)
วาล์วควบคุมอัตราการไหล ควบคุมความเร็วของอุปกรณ์
18. ครูแสดงตัวอย่างการใช้งานแต่ละชนิด
19. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ชื่อเรื่อง การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
สาระสำคัญ
วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงานด้วยวงจรไฟฟ้าหรือรีเลย์ไฟฟ้าประกอบด้วย 2 วงจร คือ วงจร

กำลัง (Power Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน และวงจรควบคุม (Control Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงาน การที่จะออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุม และการกำหนดรหัสอุปกรณ์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายองค์ประกอบของวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง เช่น โซลินอยด์วาล์ว 3/2, 5/2 ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่างอุปกรณ์ควบคุมแต่ละชนิด เช่น สวิตช์ปุ่มกด ลิมิตสวิตช์ รีเลย์ ได้
4. อ่านและเขียนรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง
5. อธิบายความแตกต่างระหว่างวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้ากับไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
6. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง 4/2, 4/3 ในระบบไฮดรอลิกส์ได้
7. อธิบายความแตกต่างระหว่างตำแหน่งกลางวาล์ว (ปิด/ลดความดัน/เปิดผ่าน) ได้
8. อ่านและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
2. ต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมและวงจรกำลังตามแบบที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
3. ทดสอบและแก้ไขปัญหาการทำงานของวงจรได้
4. กำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรตามมาตรฐานได้
5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
6. ต่อวงจรไฮดรอลิกส์กำลังและวงจรควบคุมไฟฟ้า 24V ได้อย่างถูกต้อง
7. ปรับตั้งความดันระบบไฮดรอลิกส์ 60 bar ได้อย่างปลอดภัย
8. ทดสอบและวิเคราะห์การทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการต่อวงจรไฟฟ้า
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
3. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อน

4. มีจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบสายพานลำเลียง ระบบจัดเรียงชิ้นงาน ระบบประกอบอัตโนมัติ นำความรู้เรื่องวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบอุตสาหกรรมที่ต้องการกำลังสูง เช่น เครื่องจักรกลหนัก เครื่องอัดไฮดรอลิกส์ ระบบยกของ เครื่องฉีดพลาสติก และระบบควบคุมการเคลื่อนที่ที่ต้องการความแม่นยำและกำลังสูง

สาระการเรียนรู้

9.1 วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า

9.1.1 วงจรกำลัง (Power Circuit)

9.1.2 วงจรควบคุม (Control Circuit)

9.2 อุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง

9.2.1 วาล์วที่ใช้ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า

9.2.2 วาล์วที่ใช้ในวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมวงจรไฟฟ้า

9.3.1 สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch)

9.3.2 สวิตช์เลือกตำแหน่ง (Selector Switch)

9.3.3 สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch)

9.3.4 ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch)

9.3.5 ลิมิตสวิตช์ทำงานทิศทางเดียว (One Way Roller Trip Limit Switch)

9.3.6 สวิตช์ทำงานด้วยแม่เหล็ก (Reed Switch)

9.4 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ

9.4.1 อุปกรณ์ตรวจจับโลหะ (Inductive Proximity Sensor)

9.4.2 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุทั่วไป (Capacitive Proximity Sensor)

9.4.3 อุปกรณ์ตรวจจับด้วยแสง (Optical Proximity Sensor)

9.5 รีเลย์

9.6 รีเลย์ตั้งเวลา

9.6.1 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาเปิด (TON: Timer On Delay)

9.6.2 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาปิด (TOFF: Timer Off Delay)

9.7 อุปกรณ์นับจำนวน

9.8 อุปกรณ์ส่งสัญญาณ

9.9 การกำหนดรหัสอุปกรณ์วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.9.1 อุปกรณ์นิวเมติกส์ทำงาน

9.9.2 อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว (Speed Control)

9.9.3 อุปกรณ์ควบคุมทิศทาง (Signal Output or Control Element)

9.9.4 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

9.9.5 แหล่งจ่ายลมหรืออุปกรณ์ต้นกำลัง (Energy Supply)

9.10 การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า
9.10.1 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว
9.10.2 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง
9.10.3 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขในการควบคุม
9.10.4 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมโดยอ้อม (Indirect Control of Electrical Pneumatics)
9.10.5 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา
9.10.6 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน
9.10.7 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ
9.10.8 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสองกระบอกสูบ
9.10.9 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสามกระบอกสูบ
9.10.10 ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ควบคุม (Pneumatics Control Circuit)
9.11 การออกแบบและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
9.11.1 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว
9.11.2 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง
9.11.3 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติ
ด้วยสปริง ตำแหน่งกลางปิด
9.11.4 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติ
ด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.5 วงจรควบคุมมอเตอร์ ไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วย
ไฟฟ้าทั้งสองด้าน กลับตำแหน่งด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.6 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา
9.11.7 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน
9.11.8 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบต่อเนื่อง

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
(PLC)
สาระสำคัญ
วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (Programmable Logic Control : PLC) เป็นระบบควบคุมที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย โครงสร้างการทำงานพื้นฐานของ PLC จะมีโครงสร้างทั่วไปเหมือนกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล การเขียนคำสั่ง PLC จะเขียนแบบ Ladder Diagram (LD) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับวงจรควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้า
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติ ในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายข้อดีของ PLC เมื่อเทียบกับระบบควบคุมด้วยรีเลย์ได้
2. บอกโครงสร้างหลัก 5 ส่วนของ PLC (หน่วยกำลังไฟฟ้า, อินพุต, เอาต์พุต, CPU, Memory) ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่าง PLC แบบกล่องกับแบบโมดูลได้
4. อ่านและเขียน Ladder Diagram (LD) สำหรับควบคุมกระบอกสูบนิวเมติกส์/ไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนโปรแกรม PLC แบบ Ladder Diagram ใน CX-Programmer ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดได้
2. กำหนดตำแหน่ง Input/Output Address ของ PLC OMRON SYSMAC CP1L ได้อย่างถูกต้อง
3. ต่อวงจรอินพุต/เอาต์พุตกับ PLC และวงจรกำลังนิวเมติกส์หรือไฮดรอลิกส์ได้
4. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมผ่าน CX-Programmer Simulator ได้
5. โอนโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ไปยัง PLC และทดสอบการทำงานจริงได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับ PLC และระบบไฟฟ้า 24V DC
2. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนด Address และการเขียนโปรแกรม
3. ทำงานเป็นทีมในการต่อวงจรและทดสอบระบบ
4. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่อง PLC ไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม เช่น สายการผลิตแบบต่อเนื่อง ระบบคัดแยกสินค้า เครื่องจักรอัตโนมัติ ระบบบรรจุภัณฑ์ และระบบควบคุมกระบวนการผลิต ที่ต้องการความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงาน โดย PLC ช่วยลดความซับซ้อนของวงจรควบคุม ง่ายต่อการแก้ไขโปรแกรม และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

สาระการเรียนรู้

10.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)

10.2 โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.2.1 หน่วยไฟฟ้ากำลัง (Power Unit)

10.2.2 หน่วยอินพุต (Input Unit)

10.2.3 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU)

10.2.4 หน่วยความจำ (Memory Unit)

10.2.5 หน่วยเอาต์พุต (Output Unit)

10.2.6 ขนาดของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3 ประเภทของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบกล่อง (Block Type)

10.3.2 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบโมดูล (Modular Type)

10.4 การเขียนคำสั่งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.4.1 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD)

10.4.2 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD) ด้วยโปรแกรม CX-Programmer

10.5 การเขียน Ladder Diagram ใน CX-Programmer

10.5.1 การเขียนหน้าสัมผัส N.O.

10.5.2 การเขียนหน้าสัมผัส N.C.

10.5.3 การต่อเส้นวงจรในแนวนอนและแนวตั้งของบรรทัด

10.5.4 การเพิ่มบรรทัด

10.6 การทดสอบการทำงานของวงจรในโปรแกรม CX-Programmer

10.7 การบันทึกข้อมูล

10.8 การต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับตำแหน่งของ PLC

10.8.1 การต่อวงจรกำลังไฟฟ้า

10.8.2 การต่อวงจรอินพุต

10.8.3 การต่อวงจรเอาต์พุต

10.9 การต่อวงจรกำลัง

10.10 การเชื่อมต่อกับ CX-Programmer

10.11 การทดสอบการทำงานของวงจรโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายอนุนันท์ แก่นคำ (ขาดเรียน) , นายธาตรี เยื่อใย (ลาป่วย) ,

วันที่ 1 กันยายน 2569 สัปดาห์ที่ 16 จำนวน 15 คน ขาดเรียน 1 คน , ลาป่วย 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

สอนครั้งที่ 9

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระส าคัญ
ระบบไฮดรอลิกส์ คือ ระบบกำรท ำงำนที่มีองค์ประกอบหลำยอย่ำงร่วมกัน ซึ่งอำศัยต้นก ำลัง โดย น ำเอำพลังงำนกลจำกกำรไหลของน้ ำมันมำใช้ประโยชน์ในกำรท ำงำนต่ำง ๆ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่ำวถึง ระบบไฮดรอลิกส์ส ำหรับงำนอุตสำหกรรม (Industrial Hydraulics System) ซึ่งประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ำ (Electric Motor) ปั๊มไฮดรอลิกส์ (Hydraulics pump) น้ ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil) และถังพักน้ ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil Reservoir)
ผลลัพธ์กำรเรียนรู้ระดับหน่วยกำรเรียน
อธิบำยเกี่ยวกับองค์ประกอบ หน้ำที่ และส่วนประกอบของชุดต้นก ำลังในระบบไฮดรอลิกส์
อ้ำงอิงมำตรฐำน/เชื่อมโยงกลุ่มอำชีพ -
สมรรถนะประจ าหน่วย
1. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ต้นก ำลังระบบไฮดรอลิกส์
2. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นก ำลังไฮดรอลิกส์
3. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของถังเก็บน้ ำมันไฮดรอลิกส์ ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์ ชนิดของน้ ำมันไฮดรอลิกส์ และเกจวัดควำมดัน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้ำนควำมรู้ (Knowledge)
1. อธิบำยองค์ประกอบและหน้ำที่ของชุดต้นก ำลังไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบำยส่วนประกอบของถังเก็บน้ ำมันไฮดรอลิกส์และหน้ำที่ของแต่ละส่วนได้
3. จ ำแนกชนิดของปั๊มน้ ำมันไฮดรอลิกส์ได้ตำมหลักกำรท ำงำน
4. อธิบำยคุณสมบัติของน้ ำมันไฮดรอลิกส์แต่ละชนิดได้
5. อธิบำยหน้ำที่ของเกจวัดควำมดันได้
ด้ำนทักษะ/กระบวนกำร (Process)
1. เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในชุดต้นก ำลังไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. ค ำนวณหำประสิทธิภำพของปั๊มน้ ำมันไฮดรอลิกส์ได้
3. ค ำนวณหำอำยุกำรใช้งำนของแบริ่งได้
4. ระบุส่วนประกอบของถังเก็บน้ ำมันและอุปกรณ์ต่ำง ๆ ในชุดต้นก ำลังได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีควำมรอบคอบและละเอียดในกำรค ำนวณและแก้โจทย์ปัญหำ
2. มีควำมรับผิดชอบในกำรท ำงำนเป็นทีม
3. ตระหนักถึงควำมส ำคัญของกำรบ ำรุงรักษำอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์
ด้ำนกำรประยุกต์ใช้ (Apply)

น ำควำมรู้เกี่ยวกับชุดต้นก ำลังไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในกำรเลือกอุปกรณ์ที่เหมำะสมกับระบบงำนจริงได้ เช่น กำรเลือกชนิดปั๊มที่เหมำะสมกับควำมดันและอัตรำกำรไหลที่ต้องกำร กำรเลือกน้ ำมัน ที่เหมำะสมกับสภำพกำรท ำงำน หรือกำรวำงแผนกำรบ ำรุงรักษำชุดต้นก ำลังไฮดรอลิกส์
สาระการเรียนรู้

7.1 องค์ประกอบระบบไฮดรอลิกส์

7.2 หน้าที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.2.1 สร้างแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Generate Hydraulic Pressure)

7.2.2 จ่ายน้ำมันไปยังระบบไฮดรอลิกส์ (Supply Hydraulic Fluid)

7.2.3 ควบคุมความดันในระบบ (Control System Pressure)

7.2.4 กรองสิ่งสกปรกออกจากน้ำมัน (Filter Contaminants)

7.2.5 เก็บน้ำมันและระบายความร้อน (Reservoir and Cooling)

7.2.6 ทำงานรวมกับระบบควบคุม (Work with Control Systems)

7.3 สัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.4 ส่วนประกอบของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.4.1 มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)

7.4.2 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pump)

7.4.3 วาล์วระบายความดันน้ำมัน (Pressure Relief Valve)

7.4.4 กรองน้ำมัน (Oil Filter)

7.4.5 ถังเก็บน้ำมัน (Oil Reservoir)

7.5 มอเตอร์ไฟฟ้า

7.6 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

7.6.1 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์

7.6.2 สัญลักษณ์ของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

7.7 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์

7.7.1 น้ำมันปิโตรเลียม

7.7.2 น้ำมันทนไฟ

7.8 เกจวัดความดัน

7.9 ถังเก็บน้ำมัน

7.10 ส่วนประกอบของถังน้ำมัน

7.10.1 ท่อดูดน้ำมัน (Pump Suction Pipe)

7.10.2 ท่อน้ำมันไหลกลับ (Return Pipe)

7.10.3 ท่อระบายน้ำมัน (Drian Pipe)

7.10.4 ช่องระบายอากาศ (Air Breather)

7.10.5 แผ่นยึดอุปกรณ์ (Mounting Plate)

7.10.6 ช่องเติมน้ำมัน (Oil Filter Port)

7.10.7 เกจวัดระดับน้ำมัน (Oil Level Gauge)

7.10.8 ฝาปิดด้านข้าง (Side Cover)

7.10.9 ไส้กรองน้ำมัน (Filter หรือ Strainer)

7.10.10 รูถ่ายน้ำมัน

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41–45/75)

ขั้นน าเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูฉายภาพชุดต้นก ำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit) ที่ใช้ในโรงงำนจริง
2. นักเรียนสังเกตและระบุชิ้นส่วนที่มองเห็นจำกภำพ
3. ครูตั้งค ำถำมกระตุ้นควำมคิด -
ท ำไมชุดต้นก ำลังจึงเป็นหัวใจของระบบไฮดรอลิกส์ -
ถ้ำไม่มีถังน้ ำมัน ระบบจะท ำงำนได้หรือไม่
4. นักเรียนช่วยกันแสดงควำมคิดเห็นจำกประสบกำรณ์หรือควำมรู้เดิม
5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหำว่ำวันนี้จะเรียนรู้องค์ประกอบและกำรท ำงำนของชุดต้นก ำลังไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน / การน าเสนอ (Presentation)
6. ครูน ำเสนอบล็อกไดอะแกรมของชุดต้นก ำลังไฮดรอลิกส์ พร้อมอธิบำย 5 หน้ำที่หลัก -
สร้ำงแรงดันน้ ำมัน - - - -
จ่ำยน้ ำมันไปยังระบบ
ควบคุมควำมดันในระบบ
กรองสิ่งสกปรก
เก็บน้ ำมันและระบำยควำมร้อน
7. นักเรียนจดบันทึกและสังเกตควำมสัมพันธ์ระหว่ำงส่วนประกอบต่ำง ๆ
8. ครูแสดงสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นก ำลัง (มอเตอร์ไฟฟ้ำ, ปั๊ม, วำล์วระบำยควำมดัน, ถังน้ ำมัน)
9. นักเรียนซักถำมข้อสงสัย
10. ครูอธิบำยหน้ำที่และชนิดที่ใช้ (AC motor 1 เฟส / 3 เฟส)
11. ครูอธิบำยชนิดปั๊ม 3 แบบ -
แบบเฟือง - -
แบบใบพัด
แบบลูกสูบ
12. ครูเปรียบเทียบควำมดันสูงสุด, อัตรำกำรไหล, และควำมเร็วรอบของแต่ละชนิด
13. ครูแสดงสัญลักษณ์ของปั๊มแบบ Fixed และ Variable Displacement
14. ครูอธิบำยหลักกำรท ำงำนและหน่วยที่ใช้ (bar, kg/cm², PSI)
15. ครูน ำเสนอภำพตัดขวำงของถังพร้อมอธิบำย 10 ส่วนประกอบ
16. นักเรียนร่วมสังเกตและบันทึกข้อมูล
17. ครูอธิบำยชนิดน้ ำมัน 2 ประเภท ได้แก่ น้ ำมันปิโตรเลียมและน้ ำมันทนไฟ
18. ครูอธิบำยคุณสมบัติและข้อดี-ข้อเสียของแต่ละชนิด

19. ครูน ำเสนอสูตรกำรค ำนวณประสิทธิภำพปั๊ม -
Eff = Pout
Pin
× 100
20. ครูน ำเสนอสูตรกำรค ำนวณอำยุแบริง
21. ครูยกตัวอย่ำงโจทย์และสำธิตวิธีค ำนวณ

22. นักเรียนสังเกตขั้นตอนและจดบันทึก

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

23. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 4

24. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ

25. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์

26. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเฉพาะกลุ่มที่มีปัญหา

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

27. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม

28. ครูให้สถานการณ์ คือ โรงงานต้องการระบบไฮดรอลิกส์ สำหรับเครื่องกดขึ้นรูปที่ต้องใช้ความดัน 150 bar และอัตราการไหล 25 l/min จงช่วยเลือก -

ชนิดปั๊มที่เหมาะสม (พร้อมเหตุผล) - - -

ขนาดมอเตอร์ไฟฟ้าที่ต้องการ

ชนิดน้ำมันที่เหมาะสม

ปริมาตรถังน้ำมันที่เหมาะสม

29. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ วางแผน และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4

30. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้น

31. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและให้ข้อเสนอแนะ

32. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความเหมาะสมของการเลือก

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

33. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จาก QR Code

34. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย

35. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

36. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้

37. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย

38. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป

39. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1) หนังสือเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100–1016 บทเรียนที่ 7 เรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

สื่อโสตทัศน์

1) PowerPoint อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

สื่อออนไลน์

-
สื่อจ าลองหรือของจริง
-
อื่น ๆ
-
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐำนควำมรู้
1. ผลกำรท ำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR Code
2. ผลกำรตอบค ำถำมทบทวนควำมรู้
หลักฐำนกำรปฏิบัติงำน
1. ผลกำรปฏิบัติงำนตำมใบงำนเพิ่มเติมที่ 4
หลักฐำนคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลกำรประเมินตำมแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด วิธีวัด การประเมินตามเกณฑ์
1. ใบงำนเพิ่มเติมที่ 4 ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR
Code
ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง สังเกต/ผู้เรียนประเมิน
ตนเอง
เกณฑ์ผ่ำน 70%
งานที่มอบหมาย
1. งำนที่มอบหมำยนอกเหนือเวลำเรียน ให้ท ำแบบฝึกหัดที่ท ำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41-45/75)
1.1 ผลกำรจัดกำรเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหำ อุปสรรคที่พบ

1.3 กำรแก้ไขปัญหำ

1) ผลกำรแก้ไขปัญหำที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทำงแก้ปัญหำในครั้งต่อไป

ชื่อเรื่อง วาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์

สาระสำคัญ

วาล์วเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมที่ควรศึกษา ซึ่งประกอบด้วย วาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมอัตราไหล ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ และอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ ซึ่งจะมีทั้งอุปกรณ์ทำงานที่ทำงานแนวเส้นตรง และทำงานในลักษณะการหมุน ส่วนทาอทางที่มีหน้าที ในการส่งถ่ายกำลังน้ำมันไฮดรอลิกส์จากชุดต้นกำลังไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบไฮดรอลิกส์จะกล่าวถึงท่อทางที่เป็นเหล็ก เหล็กกล้า และสายไฮดรอลิกส์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการทำงานของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ และแก้ปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความหมายและลักษณะของอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบายชนิดของกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายวิธีการกำหนดตำแหน่งและโคดของวาล์วได้
4. อธิบายการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง ความดัน และอัตราการไหลได้
5. อธิบายชนิดของท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมอัตราการไหล และวาล์วควบคุมความดันได้
7. บอกความแตกต่างระหว่างท่อแป๊บเหล็กกล้า ท่อเหล็กกล้า และสายน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
8. อ่านสัญลักษณ์วาล์วและท่อทางในวงจรไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนสัญลักษณ์ของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานได้ถูกต้อง
2. กำหนดโคดอุปกรณ์ตามมาตรฐานได้
3. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์เบื้องต้นได้
4. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้
127
5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ที่ใช้วาล์วควบคุมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
6. เลือกใช้ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ตามความเหมาะสมของงานได้
7. ต่อวงจรระบบไฮดรอลิกส์ตามแบบที่กำหนดได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความรอบคอบและละเอียดในการออกแบบและติดตั้งวงจร
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฮดรอลิกส์
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานและท่อ ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบควบคุมเครื่องจักรอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบยกโต๊ะปรับระดับ ระบบเปิด-ปิดลิ้นถังบรรจุวัสดุ หรือการควบคุม การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน โดยสามารถเลือกใช้วาล์วและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน
สาระการเรียนรู้
8.1 อุปกรณ์ทำงานที่เปลี่ยนความดันของน้ำมันให้เป็นแรงและการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง
8.1.1 กระบอกสูบทำงานทางเดียว (Single Acting Cylinder)
8.1.2 กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double Acting Cylinder)
8.2 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์
8.2.1 แบบ Fixed Displacement
8.2.2 แบบ Variable Displacement
8.3 วิธีกำหนดตำแหน่งของวาล์ว
8.3.1 ความหมายของชื่อรู (จุดต่อสาย)
8.3.2 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม
8.3.3 ตัวอย่างการเรียกชื่อวาล์วควบคุมทิศทาง
8.3.4 การบังคับการทำงานของวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
8.4 ไฮดรอลิกส์วาล์ว
8.4.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหล (Directional Control Valve)
8.4.2 วาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Valve)
8.4.3 วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Control Valve)
8.5 ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์
8.5.1 ท่อแป๊บเหล็กกล้า (Steel Pipe)
8.5.2 ท่อเหล็กกล้า (Steel Tubing)
8.5.3 สายน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Flexible Hose)
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 10/15, ชั่วโมงที่ 46–50/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูเปิดวิดีโอสั้น ๆ แสดงการทำงานของเครื่องจักรอุตสาหกรรม เช่น โต๊ะยกปรับระดับ หรือถังบรรจุวัสดุ (Hopper)

2. นักเรียนสังเกตและระบุว่าเห็นอุปกรณ์อะไรบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้น -

อุปกรณ์ใดที่ทำให้กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก-เข้าได้ -

ทำอย่างไรถึงควบคุมให้กระบอกสูบหยุดตรงกลางได้

4. นักเรียนช่วยกันคนแสดงความคิดเห็น

5. ครูเชื่อมโยงว่าวันนี้จะเรียนรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานที่เป็นตัวควบคุมระบบไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

6. ครูนำเสนอกระบอกสูบ 2 ชนิด -

ทำงานทางเดียว (Single Acting) น้ำมันดันด้านเดียว ใช้สปริงหรือน้ำหนักช่วยดันกลับ -

ทำงานสองทาง (Double Acting) น้ำมันดันทั้งสองด้าน

7. ครูอธิบายลูกสูบแบบ Unbalance และ Balance

8. ครูแสดงตัวอย่าง Ram Type ที่ไม่มีลูกสูบภายใน

9. นักเรียนสังเกตภาพตัดขวางและจดบันทึก

10. ครูอธิบาย - -

ความแตกต่างระหว่างปั๊มกับมอเตอร์

Fixed และ Variable Displacement Motor

11. นักเรียนเปรียบเทียบกับปั๊มที่เคยเรียน

12. ครูอธิบาย - -

การกำหนดตำแหน่งวาล์ว (1 กรอบ = 1 ตำแหน่ง)

อธิบายความหมายของชื่อรู: P (Pressure), A, B (Work), T (Tank), L (Leak)

13. ครูสอนการกำหนดโคด เช่น 2/2, 3/2, 4/2, 4/3

14. ครูแสดงตัวอย่างวาล์ว 3/2 N.C. และ 4/3

15. นักเรียนฝึกอ่านโคดจากสัญลักษณ์ที่ครูแสดง

Manual

16. ครูนำเสนอการบังคับการทำงาน 5 แบบ และแสดงสัญลักษณ์แต่ละแบบ - - - - -

Mechanical

Hydraulic

Electrical

Combined

17. ครูอธิบาย -

วาล์วควบคุมทิศทาง ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมัน - -

วาล์วควบคุมความดัน ป้องกันความดันเกินกำหนด (Relief Valve)

วาล์วควบคุมอัตราการไหล ควบคุมความเร็วของอุปกรณ์
18. ครูแสดงตัวอย่างการใช้งานแต่ละชนิด
19. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ชื่อเรื่อง การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
สาระสำคัญ
วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงานด้วยวงจรไฟฟ้าหรือรีเลย์ไฟฟ้าประกอบด้วย 2 วงจร คือ วงจรกำลัง (Power Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน และวงจรควบคุม (Control Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงาน การที่จะออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุม และการกำหนดรหัสอุปกรณ์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายองค์ประกอบของวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง เช่น โซลินอยด์วาล์ว 3/2, 5/2 ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่างอุปกรณ์ควบคุมแต่ละชนิด เช่น สวิตช์ปุ่มกด ลิมิตสวิตช์ รีเลย์ ได้
4. อ่านและเขียนรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง
5. อธิบายความแตกต่างระหว่างวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้ากับไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
6. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง 4/2, 4/3 ในระบบไฮดรอลิกส์ได้
7. อธิบายความแตกต่างระหว่างตำแหน่งกลางวาล์ว (ปิด/ลดความดัน/เปิดผ่าน) ได้
8. อ่านและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
2. ต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมและวงจรกำลังตามแบบที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
3. ทดสอบและแก้ไขปัญหาการทำงานของวงจรได้
4. กำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรตามมาตรฐานได้
5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
6. ต่อวงจรไฮดรอลิกส์กำลังและวงจรควบคุมไฟฟ้า 24V ได้อย่างถูกต้อง

7. ปรับตั้งความดันระบบไฮดรอลิกส์ 60 bar ได้อย่างปลอดภัย
8. ทดสอบและวิเคราะห์การทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
146
1. มีความละเอียดรอบคอบในการต่อวงจรไฟฟ้า
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
3. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อน
4. มีจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เรื่องวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบสายพานลำเลียง ระบบจัดเรียงชิ้นงาน ระบบประกอบอัตโนมัติ นำความรู้เรื่องวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบอุตสาหกรรมที่ต้องการกำลังสูง เช่น เครื่องจักรกลหนัก เครื่องอัดไฮดรอลิกส์ ระบบยกของ เครื่องฉีดพลาสติก และระบบควบคุมการเคลื่อนที่ที่ต้องการความแม่นยำและกำลังสูง
สาระการเรียนรู้
9.1 วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า
9.1.1 วงจรกำลัง (Power Circuit)
9.1.2 วงจรควบคุม (Control Circuit)
9.2 อุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง
9.2.1 วาล์วที่ใช้ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า
9.2.2 วาล์วที่ใช้ในวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
9.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมวงจรไฟฟ้า
9.3.1 สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch)
9.3.2 สวิตช์เลือกตำแหน่ง (Selector Switch)
9.3.3 สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch)
9.3.4 ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch)
9.3.5 ลิมิตสวิตช์ทำงานทิศทางเดียว (One Way Roller Trip Limit Switch)
9.3.6 สวิตช์ทำงานด้วยแม่เหล็ก (Reed Switch)
9.4 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ
9.4.1 อุปกรณ์ตรวจจับโลหะ (Inductive Proximity Sensor)
9.4.2 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุทั่วไป (Capacitive Proximity Sensor)
9.4.3 อุปกรณ์ตรวจจับด้วยแสง (Optical Proximity Sensor)
9.5 รีเลย์
9.6 รีเลย์ตั้งเวลา
9.6.1 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาเปิด (TON: Timer On Delay)
9.6.2 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาปิด (TOFF: Timer Off Delay)
9.7 อุปกรณ์นับจำนวน
9.8 อุปกรณ์ส่งสัญญาณ

9.9 การกำหนดรหัสอุปกรณ์วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.9.1 อุปกรณ์นิวเมติกส์ทำงาน

9.9.2 อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว (Speed Control)

9.9.3 อุปกรณ์ควบคุมทิศทาง (Signal Output or Control Element)

9.9.4 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

9.9.5 แหล่งจ่ายลมหรืออุปกรณ์ต้นกำลัง (Energy Supply)

147

9.10 การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า

9.10.1 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว

9.10.2 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง

9.10.3 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขในการควบคุม

9.10.4 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมโดยอ้อม (Indirect Control of Electrical Pneumatics)

9.10.5 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา

9.10.6 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน

9.10.7 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ

9.10.8 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสองกระบอกสูบ

9.10.9 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเขื่อนไขสามกระบอกสูบ

9.10.10 ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ควบคุม (Pneumatics Control Circuit)

9.11 การออกแบบและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.11.1 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว

9.11.2 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง

9.11.3 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติ
ด้วยสปริง ตำแหน่งกลางปิด

9.11.4 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติ
ด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน

9.11.5 วงจรควบคุมมอเตอร์ ไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วย
ไฟฟ้าทั้งสองด้าน กลับตำแหน่งด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน

9.11.6 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา

9.11.7 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน

9.11.8 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบต่อเนื่อง

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
(PLC)

สาระสำคัญ

วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (Programmable Logic Control : PLC) เป็นระบบควบคุมที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย โครงสร้างการทำงานพื้นฐานของ PLC จะมีโครงสร้างทั่วไปเหมือนกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล การเขียนคำสั่ง PLC จะเขียนแบบ

Ladder Diagram (LD) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับวงจรควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้า
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติ ในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายข้อดีของ PLC เมื่อเทียบกับระบบควบคุมด้วยรีเลย์ได้
2. บอกโครงสร้างหลัก 5 ส่วนของ PLC (หน่วยกำลังไฟฟ้า, อินพุต, เอาต์พุต, CPU, Memory) ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่าง PLC แบบกล่องกับแบบโมดูลได้
4. อ่านและเขียน Ladder Diagram (LD) สำหรับควบคุมกระบอกสูบนิวเมติกส์/ไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนโปรแกรม PLC แบบ Ladder Diagram ใน CX-Programmer ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดได้
2. กำหนดตำแหน่ง Input/Output Address ของ PLC OMRON SYSMAC CP1L ได้อย่างถูกต้อง
3. ต่อวงจรอินพุต/เอาต์พุตกับ PLC และวงจรกำลังนิวเมติกส์หรือไฮดรอลิกส์ได้
4. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมผ่าน CX-Programmer Simulator ได้
5. โอนโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ไปยัง PLC และทดสอบการทำงานจริงได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับ PLC และระบบไฟฟ้า 24V DC
2. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนด Address และการเขียนโปรแกรม
3. ทำงานเป็นทีมในการต่อวงจรและทดสอบระบบ
4. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่อง PLC ไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม เช่น สายการผลิตแบบต่อเนื่อง ระบบคัดแยกสินค้า เครื่องจักรอัตโนมัติ ระบบบรรจุภัณฑ์ และระบบควบคุมกระบวนการผลิต ที่ต้องการความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงาน โดย PLC ช่วยลดความซับซ้อนของวงจรควบคุม ง่ายต่อการแก้ไขโปรแกรม และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
สาระการเรียนรู้
10.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)

10.2 โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.2.1 หน่วยไฟฟ้ากำลัง (Power Unit)

10.2.2 หน่วยอินพุต (Input Unit)

10.2.3 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU)

10.2.4 หน่วยความจำ (Memory Unit)

10.2.5 หน่วยเอาต์พุต (Output Unit)

10.2.6 ขนาดของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3 ประเภทของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบกล่อง (Block Type)

10.3.2 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบโมดูล (Modular Type)

10.4 การเขียนคำสั่งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.4.1 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD)

10.4.2 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD) ด้วยโปรแกรม CX-Programmer

10.5 การเขียน Ladder Diagram ใน CX-Programmer

10.5.1 การเขียนหน้าสัมผัส N.O.

10.5.2 การเขียนหน้าสัมผัส N.C.

10.5.3 การต่อเส้นวงจรในแนวนอนและแนวตั้งของบรรทัด

10.5.4 การเพิ่มบรรทัด

10.6 การทดสอบการทำงานของวงจรในโปรแกรม CX-Programmer

10.7 การบันทึกข้อมูล

10.8 การต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับตำแหน่งของ PLC

10.8.1 การต่อวงจรกำลังไฟฟ้า

10.8.2 การต่อวงจรอินพุต

10.8.3 การต่อวงจรเอาต์พุต

10.9 การต่อวงจรกำลัง

10.10 การเชื่อมต่อกับ CX-Programmer

10.11 การทดสอบการทำงานของวงจรโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายอนุนันท์ แก่นคำ (ขาดเรียน) , นายธาตรี เยื่อใย (ลาป่วย) ,

วันที่ 2 กันยายน 2569 สัปดาห์ที่ 16 จำนวน 15 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :
ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 9
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระสำคัญ
ระบบไฮดรอลิกส์ คือ ระบบกำรทำงำนที่มีองค์ประกอบหลำยอย่ำงร่วมกัน ซึ่งอำศัยต้นกำลัง โดยนำเอำพลังงำนกลจำกกำรไหลของน้ำมันมำใช้ประโยชน์ในกำรทำงำนต่ำง ๆ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่ำวถึงระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงำนอุตสำหกรรม (Industrial Hydraulics System) ซึ่งประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ำ (Electric Motor) ปั๊มไฮดรอลิกส์ (Hydraulics pump) น้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil) และถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil Reservoir)
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบำยเกี่ยวกับองค์ประกอบ หน้ำที่ และส่วนประกอบของชุดต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
2. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
3. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์ ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์ ชนิดของน้ำมันไฮดรอลิกส์ และเกจวัดควำมดัน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบำยองค์ประกอบและหน้ำที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบำยส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์และหน้ำที่ของแต่ละส่วนได้
3. จำแนกชนิดของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ตำมหลักกำรทำงำน
4. อธิบำยคุณสมบัติของน้ำมันไฮดรอลิกส์แต่ละชนิดได้
5. อธิบำยหน้ำที่ของเกจวัดควำมดันได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหำประสิทธิภำพของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
3. คำนวณหำอำยุกำรใช้งำนของแบริงได้
4. ระบุส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันและอุปกรณ์ต่ำง ๆ ในชุดต้นกำลังได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีควำมรอบคอบและละเอียดในกำรคำนวณและแก้โจทย์ปัญหำ
2. มีควำมรับผิดชอบในกำรทำงำนเป็นทีม

3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

115

นำความรู้เกี่ยวกับชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับระบบงานจริงได้ เช่น การเลือกชนิดปั๊มที่เหมาะสมกับความดันและอัตราการไหลที่ต้องการ การเลือกน้ำมัน ที่เหมาะสมกับสภาพการทำงาน หรือการวางแผนการบำรุงรักษาชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

สาระการเรียนรู้

7.1 องค์ประกอบระบบไฮดรอลิกส์

7.2 หน้าที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.2.1 สร้างแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Generate Hydraulic Pressure)

7.2.2 จ่ายน้ำมันไปยังระบบไฮดรอลิกส์ (Supply Hydraulic Fluid)

7.2.3 ควบคุมความดันในระบบ (Control System Pressure)

7.2.4 กรองสิ่งสกปรกออกจากน้ำมัน (Filter Contaminants)

7.2.5 เก็บน้ำมันและระบายความร้อน (Reservoir and Cooling)

7.2.6 ทำงานรวมกับระบบควบคุม (Work with Control Systems)

7.3 สัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.4 ส่วนประกอบของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.4.1 มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)

7.4.2 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pump)

7.4.3 วาล์วระบายความดันน้ำมัน (Pressure Relief Valve)

7.4.4 กรองน้ำมัน (Oil Filter)

7.4.5 ถังเก็บน้ำมัน (Oil Reservoir)

7.5 มอเตอร์ไฟฟ้า

7.6 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

7.6.1 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์

7.6.2 สัญลักษณ์ของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

7.7 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์

7.7.1 น้ำมันปิโตรเลียม

7.7.2 น้ำมันทนไฟ

7.8 เกจวัดความดัน

7.9 ถังเก็บน้ำมัน

7.10 ส่วนประกอบของถังน้ำมัน

7.10.1 ท่อดูดน้ำมัน (Pump Suction Pipe)

7.10.2 ท่อน้ำมันไหลกลับ (Return Pipe)

7.10.3 ท่อระบายน้ำมัน (Drian Pipe)

7.10.4 ช่องระบายอากาศ (Air Breather)

7.10.5 แผ่นยึดอุปกรณ์ (Mounting Plate)

7.10.6 ช่องเติมน้ำมัน (Oil Filter Port)

116

7.10.7 เกจวัดระดับน้ำมัน (Oil Level Gauge)

7.10.8 ฝาปิดด้านข้าง (Side Cover)

7.10.9 ไส้กรองน้ำมัน (Filter หรือ Strainer)

7.10.10 รูถ่ายน้ำมัน

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41–45/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูฉายภาพชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit) ที่ใช้ในโรงงานจริง

2. นักเรียนสังเกตและระบุชิ้นส่วนที่มองเห็นจากภาพ

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด -

ทำไมชุดต้นกำลังจึงเป็นหัวใจของระบบไฮดรอลิกส์ -

ถ้าไม่มีถังน้ำมัน ระบบจะทำงานได้หรือไม่

4. นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์หรือความรู้เดิม

5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาว่าวันนี้จะเรียนรู้องค์ประกอบและการทำงานของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน / การนำเสนอ (Presentation)

6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ พร้อมอธิบาย 5 หน้าที่หลัก -

สร้างแรงดันน้ำมัน - - - -

จ่ายน้ำมันไปยังระบบ

ควบคุมความดันในระบบ

กรองสิ่งสกปรก

เก็บน้ำมันและระบายความร้อน

7. นักเรียนจดบันทึกและสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ

8. ครูแสดงสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลัง (มอเตอร์ไฟฟ้า, ปั๊ม, วาล์วระบายความดัน, ถังน้ำมัน)

9. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

10. ครูอธิบายหน้าที่และชนิดที่ใช้ (AC motor 1 เฟส / 3 เฟส)

11. ครูอธิบายชนิดปั๊ม 3 แบบ -

แบบเฟือง - -

แบบใบพัด

แบบลูกสูบ

12. ครูเปรียบเทียบความดันสูงสุด, อัตรากำไหล, และความเร็วรอบของแต่ละชนิด

13. ครูแสดงสัญลักษณ์ของปั๊มแบบ Fixed และ Variable Displacement

14. ครูอธิบายหลักการทำงานและหน่วยที่ใช้ (bar, kg/cm², PSI)

15. ครูนำเสนอภาพตัดขวางของถังพร้อมอธิบาย 10 ส่วนประกอบ

16. นักเรียนร่วมสังเกตและบันทึกข้อมูล

17. ครูอธิบายชนิดน้ำมัน 2 ประเภท ได้แก่ น้ำมันปิโตรเลียมและน้ำมันทนไฟ

18. ครูอธิบายคุณสมบัติและข้อดี-ข้อเสียของแต่ละชนิด

117

19. ครูนำเสนอสูตรกำรคำนวณประสิทธิภำพปั๊ม -

Eff = Pout

Pin

× 100

20. ครูนำเสนอสูตรกำรคำนวณอำยุแบริง

21. ครูยกตัวอย่ำงโจทย์และสำธิตวิธีคำนวณ

22. นักเรียนสังเกตขั้นตอนและจดบันทึก

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

23. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงำนเพิ่มเติมที่ 4

24. นักเรียนรับฟังคำอธิบำยและศึกษำใบงำนที่ได้รับ

25. นักเรียนทำงำนกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์

26. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเฉพำะกลุ่มที่มีปัญหำ

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

27. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม

28. ครูให้สถำนกำรณ์ คือ โรงงำนต้องกำรระบบไฮดรอลิกส์ สำหรับเครื่องกดขึ้นรูปที่ต้องใช้ควำมดัน 150 bar และอัตรำกำรไหล 25 l/min จงช่วยเลือก -

ชนิดปั๊มที่เหมำะสม (พร้อมเหตุผล) - - -

ขนำดมอเตอร์ไฟฟ้ำที่ต้องกำร

ชนิดน้ำมันที่เหมำะสม

ปริมำตรถังน้ำมันที่เหมำะสม

29. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเครำะห์ วำงแผน และจัดทำรำยงำนสั้น ๆ บนกระดำษ A4

30. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงำนหน้ำชั้น

31. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถำมและให้ข้อเสนอแนะ

32. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับควำมเหมำะสมของกำรเลือก

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

33. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR Code

34. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตำมที่ครูมอบหมำย

35. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหำ

36. ครูถำมคำถำมเพื่อทบทวนควำมรู้

37. นักเรียนตั้งคำถำมและข้อสงสัย

38. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป

39. นักเรียนเตรียมควำมพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

สื่อและแหล่งกำรเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1) หนังสือเรียนวิชำนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชำ 30100–1016 บทเรียนที่ 7 เรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกำศนียบัตรวิชำชีพชั้นสูง พุทธศักรำช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอม

พันธ์ จ ำกัด
118

สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ต้นก ำลังระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์
-
สื่อจ าลองหรือของจริง
-
อื่น ๆ
-
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐำนควำมรู้
1. ผลกำรท ำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR Code
2. ผลกำรตอบค ำถำมทบทวนควำมรู้
หลักฐำนกำรปฏิบัติงำน
1. ผลกำรปฏิบัติงำนตำมใบงำนเพิ่มเติมที่ 4
หลักฐำนคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลกำรประเมินตำมแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด วิธีวัด การประเมินตามเกณฑ์
1. ใบงำนเพิ่มเติมที่ 4 ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR
Code
ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง สังเกต/ผู้เรียนประเมิน
ตนเอง
เกณฑ์ผ่ำน 70%
งานที่มอบหมาย
1. งำนที่มอบหมำยนอกเหนือเวลำเรียน ให้ท ำแบบฝึกหัดที่ท ำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41-45/75)
1.1 ผลกำรจัดกำรเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหำ อุปสรรคที่พบ

1.3 กำรแก้ไขปัญหำ
1) ผลกำรแก้ไขปัญหำที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทำงแก้ปัญหำในครั้งต่อไป

ชื่อเรื่อง วาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์
สาระสำคัญ
วาล์วเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมที่ควรศึกษา ซึ่งประกอบด้วย วาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมอัตราไหล ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ และอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ ซึ่งจะมีทั้งอุปกรณ์ทำงานที่ทำงานแนวเส้นตรง และทำงานในลักษณะการหมุน ส่วนทาอทางที่มีหน้าที ในการส่งถ่ายกำลังน้ำมันไฮดรอลิกส์จากชุดต้นกำลังไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบไฮดรอลิกส์จะกล่าวถึงท่อทางที่เป็นเหล็ก เหล็กกล้า และสายไฮดรอลิกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ และแก้ปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายความหมายและลักษณะของอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบายชนิดของกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายวิธีการกำหนดตำแหน่งและโคดของวาล์วได้

4. อธิบายการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง ความดัน และอัตราการไหลได้
5. อธิบายชนิดของท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมอัตราการไหล และวาล์ว
ควบคุมความดันได้
7. บอกความแตกต่างระหว่างท่อแป๊บเหล็กกล้า ท่อเหล็กกล้า และสายน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
8. อ่านสัญลักษณ์วาล์วและท่อทางในวงจรไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนสัญลักษณ์ของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานได้ถูกต้อง
2. กำหนดโคดอุปกรณ์ตามมาตรฐานได้
3. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์เบื้องต้นได้
4. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้
127
5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ที่ใช้วาล์วควบคุมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
6. เลือกใช้ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ตามความเหมาะสมของงานได้
7. ต่อวงจรระบบไฮดรอลิกส์ตามแบบที่กำหนดได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความรอบคอบและละเอียดในการออกแบบและติดตั้งวงจร
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฮดรอลิกส์
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานและท่อ ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบควบคุมเครื่องจักร
อุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบยกโต๊ะปรับระดับ ระบบเปิด-ปิดลิ้นถังบรรจุวัสดุ หรือการควบคุม การเคลื่อนที่ของ
อุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน โดยสามารถเลือกใช้วาล์วและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน
สาระการเรียนรู้
8.1 อุปกรณ์ทำงานที่เปลี่ยนความดันของน้ำมันให้เป็นแรงและการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง
8.1.1 กระบอกสูบทำงานทางเดียว (Single Acting Cylinder)
8.1.2 กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double Acting Cylinder)
8.2 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์
8.2.1 แบบ Fixed Displacement
8.2.2 แบบ Variable Displacement
8.3 วิธีกำหนดตำแหน่งของวาล์ว
8.3.1 ความหมายของชื่อรู (จุดต่อสาย)
8.3.2 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม
8.3.3 ตัวอย่างการเรียกชื่อวาล์วควบคุมทิศทาง
8.3.4 การบังคับการทำงานของวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
8.4 ไฮดรอลิกส์วาล์ว
8.4.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหล (Directional Control Valve)

8.4.2 วาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Valve)

8.4.3 วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Control Valve)

8.5 ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์

8.5.1 ท่อแป๊บเหล็กกล้า (Steel Pipe)

8.5.2 ท่อเหล็กกล้า (Steel Tubing)

8.5.3 สายน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Flexible Hose)

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 10/15, ชั่วโมงที่ 46–50/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูเปิดวิดีโอสั้น ๆ แสดงการทำงานของเครื่องจักรอุตสาหกรรม เช่น โต๊ะยกปรับระดับ หรือถังบรรจุวัสดุ (Hopper)

2. นักเรียนสังเกตและระบุว่าเห็นอุปกรณ์อะไรบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้น -

อุปกรณ์ใดที่ทำให้กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก-เข้าได้ -

ทำอย่างไรถึงควบคุมให้กระบอกสูบหยุดตรงกลางได้

4. นักเรียนช่วยกันคนแสดงความคิดเห็น

5. ครูเชื่อมโยงว่าวันนี้จะเรียนรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานที่เป็นตัวควบคุมระบบไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

6. ครูนำเสนอกระบอกสูบ 2 ชนิด -

ทำงานทางเดียว (Single Acting) น้ำมันดันด้านเดียว ใช้สปริงหรือน้ำหนักช่วยดันกลับ -

ทำงานสองทาง (Double Acting) น้ำมันดันทั้งสองด้าน

7. ครูอธิบายลูกสูบแบบ Unbalance และ Balance

8. ครูแสดงตัวอย่าง Ram Type ที่ไม่มีลูกสูบภายใน

9. นักเรียนสังเกตภาพตัดขวางและจดบันทึก

10. ครูอธิบาย - -

ความแตกต่างระหว่างปั๊มกับมอเตอร์

Fixed และ Variable Displacement Motor

11. นักเรียนเปรียบเทียบกับปั๊มที่เคยเรียน

12. ครูอธิบาย - -

การกำหนดตำแหน่งวาล์ว (1 กรอบ = 1 ตำแหน่ง)

อธิบายความหมายของชื่อรู: P (Pressure), A, B (Work), T (Tank), L (Leak)

13. ครูสอนการกำหนดโคด เช่น 2/2, 3/2, 4/2, 4/3

14. ครูแสดงตัวอย่างวาล์ว 3/2 N.C. และ 4/3

15. นักเรียนฝึกอ่านโคดจากสัญลักษณ์ที่ครูแสดง

Manual

16. ครูนำเสนอการบังคับการทำงาน 5 แบบ และแสดงสัญลักษณ์แต่ละแบบ - - - - -

Mechanical
Hydraulic
Electrical
Combined
17. ครูอธิบาย -
วาล์วควบคุมทิศทาง ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมัน - -
วาล์วควบคุมความดัน ป้องกันความดันเกินกำหนด (Relief Valve)
วาล์วควบคุมอัตราการไหล ควบคุมความเร็วของอุปกรณ์
18. ครูแสดงตัวอย่างการใช้งานแต่ละชนิด
19. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ชื่อเรื่อง การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
สาระสำคัญ
วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงานด้วยวงจรไฟฟ้าหรือรีเลย์ไฟฟ้าประกอบด้วย 2 วงจร คือ วงจรกำลัง (Power Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน และวงจรควบคุม (Control Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงาน การที่จะออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุม และการกำหนดรหัสอุปกรณ์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายองค์ประกอบของวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง เช่น โซลินอยด์วาล์ว 3/2, 5/2 ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่างอุปกรณ์ควบคุมแต่ละชนิด เช่น สวิตช์ปุ่มกด ลิมิตสวิตช์ รีเลย์ ได้
4. อ่านและเขียนรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง
5. อธิบายความแตกต่างระหว่างวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้ากับไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
6. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง 4/2, 4/3 ในระบบไฮดรอลิกส์ได้
7. อธิบายความแตกต่างระหว่างตำแหน่งกลางวาล์ว (ปิด/ลดความดัน/เปิดผ่าน) ได้
8. อ่านและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
2. ต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมและวงจรกำลังตามแบบที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
3. ทดสอบและแก้ไขปัญหาการทำงานของวงจรได้
4. กำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรตามมาตรฐานได้
5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
6. ต่อวงจรไฮดรอลิกส์กำลังและวงจรควบคุมไฟฟ้า 24V ได้อย่างถูกต้อง
7. ปรับตั้งความดันระบบไฮดรอลิกส์ 60 bar ได้อย่างปลอดภัย
8. ทดสอบและวิเคราะห์การทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

146

1. มีความละเอียดรอบคอบในการต่อวงจรไฟฟ้า
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
3. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อน
4. มีจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบสายพานลำเลียง ระบบจัดเรียงชิ้นงาน ระบบประกอบอัตโนมัติ นำความรู้เรื่องวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบอุตสาหกรรมที่ต้องการกำลังสูง เช่น เครื่องจักรกลหนัก เครื่องอัดไฮดรอลิกส์ ระบบยกของ เครื่องฉีดพลาสติก และระบบควบคุมการเคลื่อนที่ที่ต้องการความแม่นยำและกำลังสูง

สาระการเรียนรู้

9.1 วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า

9.1.1 วงจรกำลัง (Power Circuit)

9.1.2 วงจรควบคุม (Control Circuit)

9.2 อุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง

9.2.1 วาล์วที่ใช้ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า

9.2.2 วาล์วที่ใช้ในวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมวงจรไฟฟ้า

9.3.1 สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch)

9.3.2 สวิตช์เลือกตำแหน่ง (Selector Switch)

9.3.3 สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch)

9.3.4 ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch)

9.3.5 ลิมิตสวิตช์ทำงานทิศทางเดียว (One Way Roller Trip Limit Switch)

9.3.6 สวิตช์ทำงานด้วยแม่เหล็ก (Reed Switch)

9.4 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ

9.4.1 อุปกรณ์ตรวจจับโลหะ (Inductive Proximity Sensor)

9.4.2 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุทั่วไป (Capacitive Proximity Sensor)

9.4.3 อุปกรณ์ตรวจจับด้วยแสง (Optical Proximity Sensor)

9.5 รีเลย์

9.6 รีเลย์ตั้งเวลา

9.6.1 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาเปิด (TON: Timer On Delay)

9.6.2 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาปิด (TOFF: Timer Off Delay)

9.7 อุปกรณ์นับจำนวน

9.8 อุปกรณ์ส่งสัญญาณ

9.9 การกำหนดรหัสอุปกรณ์วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.9.1 อุปกรณ์นิวเมติกส์ทำงาน

9.9.2 อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว (Speed Control)

9.9.3 อุปกรณ์ควบคุมทิศทาง (Signal Output or Control Element)

9.9.4 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

9.9.5 แหล่งจ่ายลมหรืออุปกรณ์ต้นกำลัง (Energy Supply)

147

9.10 การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า

9.10.1 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว

9.10.2 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง

9.10.3 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขในการควบคุม

9.10.4 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมโดยอ้อม (Indirect Control of Electrical Pneumatics)

9.10.5 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา

9.10.6 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน

9.10.7 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ

9.10.8 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสองกระบอกสูบ

9.10.9 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเขื่อนไขสามกระบอกสูบ

9.10.10 ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ควบคุม (Pneumatics Control Circuit)

9.11 การออกแบบและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.11.1 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว

9.11.2 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง

9.11.3 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติด้วยสปริง ตำแหน่งกลางปิด

9.11.4 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน

9.11.5 วงจรควบคุมมอเตอร์ ไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้าน กลับตำแหน่งด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน

9.11.6 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา

9.11.7 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน

9.11.8 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบต่อเนื่อง

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
(PLC)
สาระสำคัญ
วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (Programmable Logic Control : PLC) เป็นระบบควบคุมที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย โครงสร้างการทำงานพื้นฐานของ PLC จะมีโครงสร้างทั่วไปเหมือนกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล การเขียนคำสั่ง PLC จะเขียนแบบ Ladder Diagram (LD) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับวงจรควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้า
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติ ในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายข้อดีของ PLC เมื่อเทียบกับระบบควบคุมด้วยรีเลย์ได้
2. บอกโครงสร้างหลัก 5 ส่วนของ PLC (หน่วยกำลังไฟฟ้า, อินพุต, เอาต์พุต, CPU, Memory) ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่าง PLC แบบกล่องกับแบบโมดูลได้
4. อ่านและเขียน Ladder Diagram (LD) สำหรับควบคุมกระบอกสูบนิวเมติกส์/ไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนโปรแกรม PLC แบบ Ladder Diagram ใน CX-Programmer ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดได้
2. กำหนดตำแหน่ง Input/Output Address ของ PLC OMRON SYSMAC CP1L ได้อย่างถูกต้อง
3. ต่อวงจรอินพุต/เอาต์พุตกับ PLC และวงจรกำลังนิวเมติกส์หรือไฮดรอลิกส์ได้
4. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมผ่าน CX-Programmer Simulator ได้
5. โอนโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ไปยัง PLC และทดสอบการทำงานจริงได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับ PLC และระบบไฟฟ้า 24V DC
2. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนด Address และการเขียนโปรแกรม
3. ทำงานเป็นทีมในการต่อวงจรและทดสอบระบบ
4. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

167

นำความรู้เรื่อง PLC ไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม เช่น สายการผลิตแบบต่อเนื่อง ระบบคัดแยกสินค้า เครื่องจักรอัตโนมัติ ระบบบรรจุภัณฑ์ และระบบควบคุมกระบวนการผลิต ที่ต้องการความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงาน โดย PLC ช่วยลดความซับซ้อนของวงจรควบคุม ง่ายต่อการแก้ไขโปรแกรม และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

สาระการเรียนรู้

10.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)

10.2 โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.2.1 หน่วยไฟฟ้ากำลัง (Power Unit)

10.2.2 หน่วยอินพุต (Input Unit)

10.2.3 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU)

10.2.4 หน่วยความจำ (Memory Unit)

10.2.5 หน่วยเอาต์พุต (Output Unit)

10.2.6 ขนาดของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3 ประเภทของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบกล่อง (Block Type)

10.3.2 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบโมดูล (Modular Type)

10.4 การเขียนคำสั่งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.4.1 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD)

10.4.2 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD) ด้วยโปรแกรม CX-Programmer

10.5 การเขียน Ladder Diagram ใน CX-Programmer

10.5.1 การเขียนหน้าสัมผัส N.O.

10.5.2 การเขียนหน้าสัมผัส N.C.

10.5.3 การต่อเส้นวงจรในแนวนอนและแนวตั้งของบรรทัด

10.5.4 การเพิ่มบรรทัด

10.6 การทดสอบการทำงานของวงจรในโปรแกรม CX-Programmer

10.7 การบันทึกข้อมูล

10.8 การต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับตำแหน่งของ PLC

10.8.1 การต่อวงจรกำลังไฟฟ้า

10.8.2 การต่อวงจรอินพุต

10.8.3 การต่อวงจรเอาต์พุต

10.9 การต่อวงจรกำลัง

10.10 การเชื่อมต่อกับ CX-Programmer

10.11 การทดสอบการทำงานของวงจรโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

วันที่ 2 กันยายน 2569 สัปดาห์ที่ 16 จำนวน 15 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

สอนครั้งที่ 9

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.

สาระสำคัญ

ระบบไฮดรอลิกส์ คือ ระบบกำรทำงำนที่มีองค์ประกอบหลำยอย่ำงร่วมกัน ซึ่งอำศัยต้นกำลัง โดย นำเอำพลังงำนกลจำกกำรไหลของน้ำมันมำใช้ประโยชน์ในกำรทำงำนต่ำง ๆ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่ำวถึง ระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงำนอุตสำหกรรม (Industrial Hydraulics System) ซึ่งประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ำ (Electric Motor) ปั๊มไฮดรอลิกส์ (Hydraulics pump) น้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil) และถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil Reservoir)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบำยเกี่ยวกับองค์ประกอบ หน้ำที่ และส่วนประกอบของชุดต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

2. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

3. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์ ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์ ชนิดของน้ำมันไฮดรอลิกส์ และเกจวัดควำมดัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบำยองค์ประกอบและหน้ำที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้

2. อธิบำยส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์และหน้ำที่ของแต่ละส่วนได้

3. จำแนกชนิดของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ตำมหลักกำรทำงำน

4. อธิบำยคุณสมบัติของน้ำมันไฮดรอลิกส์แต่ละชนิดได้

5. อธิบำยหน้ำที่ของเกจวัดควำมดันได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง

2. คำนวณหำประสิทธิภำพของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

3. คำนวณหำอำยุกำรใช้งำนของแบริงได้

4. ระบุส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในชุดต้นกำลังได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา

2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม

3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เกี่ยวกับชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับระบบงานจริงได้ เช่น การเลือกชนิดปั๊มที่เหมาะสมกับความดันและอัตราการไหลที่ต้องการ การเลือกน้ำมัน ที่เหมาะสมกับสภาพการทำงาน หรือการวางแผนการบำรุงรักษาชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

สาระการเรียนรู้

7.1 องค์ประกอบระบบไฮดรอลิกส์

7.2 หน้าที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.2.1 สร้างแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Generate Hydraulic Pressure)

7.2.2 จ่ายน้ำมันไปยังระบบไฮดรอลิกส์ (Supply Hydraulic Fluid)

7.2.3 ควบคุมความดันในระบบ (Control System Pressure)

7.2.4 กรองสิ่งสกปรกออกจากน้ำมัน (Filter Contaminants)

7.2.5 เก็บน้ำมันและระบายความร้อน (Reservoir and Cooling)

7.2.6 ทำงานรวมกับระบบควบคุม (Work with Control Systems)

7.3 สัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.4 ส่วนประกอบของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.4.1 มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)

7.4.2 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pump)

7.4.3 วาล์วระบายความดันน้ำมัน (Pressure Relief Valve)

7.4.4 กรองน้ำมัน (Oil Filter)

7.4.5 ถังเก็บน้ำมัน (Oil Reservoir)

7.5 มอเตอร์ไฟฟ้า

7.6 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

7.6.1 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์

7.6.2 สัญลักษณ์ของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

7.7 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์

7.7.1 น้ำมันปิโตรเลียม

7.7.2 น้ำมันทนไฟ

7.8 เกจวัดความดัน

7.9 ถังเก็บน้ำมัน

7.10 ส่วนประกอบของถังน้ำมัน

7.10.1 ท่อดูดน้ำมัน (Pump Suction Pipe)

7.10.2 ท่อน้ำมันไหลกลับ (Return Pipe)

7.10.3 ท่อระบายน้ำมัน (Drian Pipe)

7.10.4 ช่องระบายอำกำศ (Air Breather)

7.10.5 แผ่นยึดอุปกรณ์ (Mounting Plate)

7.10.6 ช่องเติมน้ำมัน (Oil Filter Port)

116

7.10.7 เกจวัดระดับน้ำมัน (Oil Level Gauge)

7.10.8 ฝำปิดด้ำนข้ำง (Side Cover)

7.10.9 ไส้กรองน้ำมัน (Filter หรือ Strainer)

7.10.10 รูถ่ำยน้ำมัน

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41–45/75)

ขั้นน ำเข้ำสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูฉำยภำพชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit) ที่ใช้ในโรงงำนจริง

2. นักเรียนสังเกตและระบุชิ้นส่วนที่มองเห็นจำกภำพ

3. ครูตั้งคำถำมกระตุ้นควำมคิด -

ทำไมชุดต้นกำลังจึงเป็นหัวใจของระบบไฮดรอลิกส์ -

ถ้ำไม่มีถังน้ำมัน ระบบจะทำงำนได้หรือไม่

4. นักเรียนช่วยกันแสดงควำมคิดเห็นจำกประสบกำรณ์หรือควำมรู้เดิม

5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหำว่ำวันนี้จะเรียนรู้องค์ประกอบและกำรทำงำนของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

ขั้นกำรสอน / กำรน ำเสนอ (Presentation)

6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ พร้อมอธิบำย 5 หน้ำที่หลัก -

สร้ำงแรงดันน้ำมัน - - - -

จ่ำยน้ำมันไปยังระบบ

ควบคุมควำมดันในระบบ

กรองสิ่งสกปรก

เก็บน้ำมันและระบำยควำมร้อน

7. นักเรียนจดบันทึกและสังเกตควำมสัมพันธ์ระหว่ำงส่วนประกอบต่ำง ๆ

8. ครูแสดงสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลัง (มอเตอร์ไฟฟ้ำ, ปั๊ม, วำล์วระบำยควำมดัน, ถังน้ำมัน)

9. นักเรียนซักถำมข้อสงสัย

10. ครูอธิบำยหน้ำที่และชนิดที่ใช้ (AC motor 1 เฟส / 3 เฟส)

11. ครูอธิบำยชนิดปั๊ม 3 แบบ -

แบบเฟือง - -

แบบใบพัด

แบบลูกสูบ

12. ครูเปรียบเทียบควำมดันสูงสุด, อัตรำกำรไหล, และควำมเร็วรอบของแต่ละชนิด

13. ครูแสดงสัญลักษณ์ของปั๊มแบบ Fixed และ Variable Displacement

14. ครูอธิบำยหลักกำรทำงำนและหน่วยที่ใช้ (bar, kg/cm², PSI)

15. ครูน ำเสนอภำพตัดขวำงของถังพร้อมอธิบำย 10 ส่วนประกอบ
16. นักเรียนร่วมสังเกตและบันทึกข้อมูล
17. ครูอธิบำยชนิดน ้ำมัน 2 ประเภท ได้แก่ น ้ำมันปิโตรเลียมและน ้ำมันทนไฟ
18. ครูอธิบำยคุณสมบัติและข้อดี-ข้อเสียของแต่ละชนิด
117
19. ครูน ำเสนอสูตรกำรค ำนวณประสิทธิภำพปั ๊ม -
Eff = Pout
Pin
× 100
20. ครูน ำเสนอสูตรกำรค ำนวณอำยุแบริง
21. ครูยกตัวอย่ำงโจทย์และสำธิตวิธีค ำนวณ
22. นักเรียนสังเกตขั ้นตอนและจดบันทึก
ขั ้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงำนเพิ่มเติมที ่ 4
24. นักเรียนรับฟังค ำอธิบำยและศึกษำใบงำนที ่ได้รับ
25. นักเรียนท ำงำนกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
26. ครูสังเกตและให้ค ำแนะน ำเฉพำะกลุ่มที ่มีปัญหำ
ขั ้นประยุกต์ใช้ (Production)
27. นักเรียนยังคงอยู ่ในกลุ่มเดิม
28. ครูให้สถำนกำรณ์ คือ โรงงำนต้องกำรระบบไฮดรอลิกส์ ส ำหรับเครื ่องกดขึ ้นรูปที ่ต้องใช้ควำมดัน
150 bar และอัตรำกำรไหล 25 l/min จงช่วยเลือก -
ชนิดปั ๊มที ่เหมำะสม (พร้อมเหตุผล) - - -
ขนำดมอเตอร์ไฟฟ้ำที ่ต้องกำร
ชนิดน ้ำมันที ่เหมำะสม
ปริมำตรถังน ้ำมันที ่เหมำะสม
29. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเครำะห์ วำงแผน และจัดท ำรำยงำนสั ้น ๆ บนกระดำษ A4
30. แต่ละกลุ่มน ำเสนอผลงำนหน้ำชั ้น
31. นักเรียนกลุ่มอื ่นตั ้งค ำถำมและให้ข้อเสนอแนะ
32. ครูสรุปและให้ feedback เกี ่ยวกับควำมเหมำะสมของกำรเลือก
ขั ้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
33. ครูให้นักเรียนท ำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที ่ 7 จำก QR Code
34. นักเรียนท ำแบบทดสอบหลังเรียนตำมที ่ครูมอบหมำย
35. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื ้อหำ
36. ครูถำมค ำถำมเพื ่อทบทวนควำมรู ้
37. นักเรียนตั ้งค ำถำมและข้อสงสัย
38. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
39. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชำนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชำ 30100–1016 บทเรียนที่ 7 เรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกำศนียบัตรวิชำชีพชั้นสูง พุทธศักรำช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
118

สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์
-
สื่อจ าลองหรือของจริง
-
อื่น ๆ
-
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐำนควำมรู้
1. ผลกำรทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR Code
2. ผลกำรตอบคำถำมทบทวนควำมรู้
หลักฐำนกำรปฏิบัติงำน
1. ผลกำรปฏิบัติงำนตำมใบงำนเพิ่มเติมที่ 4
หลักฐำนคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลกำรประเมินตำมแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด วิธีวัด การประเมินตามเกณฑ์
1. ใบงำนเพิ่มเติมที่ 4 ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR
Code
ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง
เกณฑ์ผ่ำน 70%
งานที่มอบหมาย
1. งำนที่มอบหมำยนอกเหนือเวลำเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41-45/75)

1.1 ผลกำรจัดกำรเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหำ อุปสรรคที่พบ

1.3 กำรแก้ไขปัญหำ
1) ผลกำรแก้ไขปัญหำที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทำงแก้ปัญหำในครั้งต่อไป

ชื่อเรื่อง วาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์
สาระสำคัญ
วาล์วเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมที่ควรศึกษา ซึ่งประกอบด้วย วาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมอัตราไหล ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ และอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ ซึ่งจะมีทั้งอุปกรณ์ทำงานที่ทำงานแนวเส้นตรง และทำงานในลักษณะการหมุน ส่วนทาอทางที่มีหน้าที่ในการส่งถ่ายกำลังน้ำมันไฮดรอลิกส์จากชุดต้นกำลังไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบไฮดรอลิกส์จะกล่าวถึงท่อทางที่เป็นเหล็ก เหล็กกล้า และสายไฮดรอลิกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ และแก้ปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความหมายและลักษณะของอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ได้

2. อธิบายชนิดของกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้

3. อธิบายวิธีการกำหนดตำแหน่งและโคดของวาล์วได้

4. อธิบายการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง ความดัน และอัตราการไหลได้

5. อธิบายชนิดของท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ได้

6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมอัตราการไหล และวาล์ว ควบคุมความดันได้

7. บอกความแตกต่างระหว่างท่อแป๊บเหล็กกล้า ท่อเหล็กกล้า และสายน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

8. อ่านสัญลักษณ์วาล์วและท่อทางในวงจรไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนสัญลักษณ์ของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานได้ถูกต้อง

2. กำหนดโคดอุปกรณ์ตามมาตรฐานได้

3. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์เบื้องต้นได้

4. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้

5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ที่ใช้วาล์วควบคุมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

6. เลือกใช้ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ตามความเหมาะสมของงานได้

7. ต่อวงจรระบบไฮดรอลิกส์ตามแบบที่กำหนดได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการออกแบบและติดตั้งวงจร

2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม

3. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฮดรอลิกส์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานและท่อ ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบควบคุมเครื่องจักรอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบยกโต๊ะปรับระดับ ระบบเปิด-ปิดลิ้นถังบรรจุวัสดุ หรือการควบคุม การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน โดยสามารถเลือกใช้วาล์วและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน

สาระการเรียนรู้

8.1 อุปกรณ์ทำงานที่เปลี่ยนความดันของน้ำมันให้เป็นแรงและการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง

8.1.1 กระบอกสูบทำงานทางเดียว (Single Acting Cylinder)

8.1.2 กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double Acting Cylinder)

8.2 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์

8.2.1 แบบ Fixed Displacement

8.2.2 แบบ Variable Displacement

8.3 วิธีกำหนดตำแหน่งของวาล์ว

8.3.1 ความหมายของชื่อรู (จุดต่อสาย)

8.3.2 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม

8.3.3 ตัวอย่างการเรียกชื่อวาล์วควบคุมทิศทาง
8.3.4 การบังคับการทำงานของวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
8.4 ไฮดรอลิกส์วาล์ว
8.4.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหล (Directional Control Valve)
8.4.2 วาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Valve)
8.4.3 วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Control Valve)
8.5 ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์
8.5.1 ท่อแป๊บเหล็กกล้า (Steel Pipe)
8.5.2 ท่อเหล็กกล้า (Steel Tubing)
8.5.3 สายน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Flexible Hose)
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 10/15, ชั่วโมงที่ 46–50/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1.
ครูเปิดวิดีโอสั้น ๆ แสดงการทำงานของเครื่องจักรอุตสาหกรรม เช่น โต๊ะยกปรับระดับ หรือถังบรรจุวัสดุ (Hopper)
2. นักเรียนสังเกตและระบุว่าเห็นอุปกรณ์อะไรบ้าง
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้น -
อุปกรณ์ใดที่ทำให้กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก-เข้าได้ -
ทำอย่างไรถึงควบคุมให้กระบอกสูบหยุดตรงกลางได้
4. นักเรียนช่วยกันคนแสดงความคิดเห็น

5. ครูเชื่อมโยงว่าวันนี้จะเรียนรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานที่เป็นตัวควบคุมระบบไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
6. ครูนำเสนอกระบอกสูบ 2 ชนิด -
ทำงานทางเดียว (Single Acting) น้ำมันดันด้านเดียว ใช้สปริงหรือน้ำหนักช่วยดันกลับ -
ทำงานสองทาง (Double Acting) น้ำมันดันทั้งสองด้าน
7. ครูอธิบายลูกสูบแบบ Unbalance และ Balance
8. ครูแสดงตัวอย่าง Ram Type ที่ไม่มีลูกสูบภายใน
9. นักเรียนสังเกตภาพตัดขวางและจดบันทึก
10. ครูอธิบาย - -
ความแตกต่างระหว่างปั๊มกับมอเตอร์
Fixed และ Variable Displacement Motor
11. นักเรียนเปรียบเทียบกับปั๊มที่เคยเรียน
12. ครูอธิบาย - -
การกำหนดตำแหน่งวาล์ว (1 กรอบ = 1 ตำแหน่ง)
อธิบายความหมายของชื่อรู: P (Pressure), A, B (Work), T (Tank), L (Leak)
13. ครูสอนการกำหนดโคด เช่น 2/2, 3/2, 4/2, 4/3

14. ครูแสดงตัวอย่างวาล์ว 3/2 N.C. และ 4/3
15. นักเรียนฝึกอ่านโคดจากสัญลักษณ์ที่ครูแสดง
Manual
16. ครูนำเสนอการบังคับการทำงาน 5 แบบ และแสดงสัญลักษณ์แต่ละแบบ - - - - -
Mechanical
Hydraulic
Electrical
Combined
17. ครูอธิบาย -
วาล์วควบคุมทิศทาง ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมัน - -
วาล์วควบคุมความดัน ป้องกันความดันเกินกำหนด (Relief Valve)
วาล์วควบคุมอัตราการไหล ควบคุมความเร็วของอุปกรณ์
18. ครูแสดงตัวอย่างการใช้งานแต่ละชนิด
19. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ชื่อเรื่อง การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
สาระสำคัญ
วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงานด้วยวงจรไฟฟ้าหรือรีเลย์ไฟฟ้าประกอบด้วย 2 วงจร คือ วงจรกำลัง (Power Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน และวงจรควบคุม (Control Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงาน การที่จะออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุม และการกำหนดรหัสอุปกรณ์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายองค์ประกอบของวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง เช่น โซลินอยด์วาล์ว 3/2, 5/2 ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่างอุปกรณ์ควบคุมแต่ละชนิด เช่น สวิตช์ปุ่มกด ลิมิตสวิตช์ รีเลย์ ได้
4. อ่านและเขียนรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง

5. อธิบายความแตกต่างระหว่างวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้ากับไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
6. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง 4/2, 4/3 ในระบบไฮดรอลิกส์ได้
7. อธิบายความแตกต่างระหว่างตำแหน่งกลางวาล์ว (ปิด/ลดความดัน/เปิดผ่าน) ได้
8. อ่านและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
2. ต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมและวงจรกำลังตามแบบที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
3. ทดสอบและแก้ไขปัญหาการทำงานของวงจรได้
4. กำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรตามมาตรฐานได้
5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
6. ต่อวงจรไฮดรอลิกส์กำลังและวงจรควบคุมไฟฟ้า 24V ได้อย่างถูกต้อง
7. ปรับตั้งความดันระบบไฮดรอลิกส์ 60 bar ได้อย่างปลอดภัย
8. ทดสอบและวิเคราะห์การทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
146
1. มีความละเอียดรอบคอบในการต่อวงจรไฟฟ้า
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
3. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อน
4. มีจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เรื่องวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบสายพานลำเลียง ระบบจัดเรียงชิ้นงาน ระบบประกอบอัตโนมัติ นำความรู้เรื่องวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบอุตสาหกรรมที่ต้องการกำลังสูง เช่น เครื่องจักรกลหนัก เครื่องอัดไฮดรอลิกส์ ระบบยกของ เครื่องฉีดพลาสติก และระบบควบคุมการเคลื่อนที่ที่ต้องการความแม่นยำและกำลังสูง
สาระการเรียนรู้
9.1 วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า
9.1.1 วงจรกำลัง (Power Circuit)
9.1.2 วงจรควบคุม (Control Circuit)
9.2 อุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง
9.2.1 วาล์วที่ใช้ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า
9.2.2 วาล์วที่ใช้ในวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
9.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมวงจรไฟฟ้า
9.3.1 สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch)
9.3.2 สวิตช์เลือกตำแหน่ง (Selector Switch)
9.3.3 สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch)
9.3.4 ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch)
9.3.5 ลิมิตสวิตช์ทำงานทิศทางเดียว (One Way Roller Trip Limit Switch)

9.3.6 สวิตช์ทำงานด้วยแม่เหล็ก (Reed Switch)

9.4 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ

9.4.1 อุปกรณ์ตรวจจับโลหะ (Inductive Proximity Sensor)

9.4.2 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุทั่วไป (Capacitive Proximity Sensor)

9.4.3 อุปกรณ์ตรวจจับด้วยแสง (Optical Proximity Sensor)

9.5 รีเลย์

9.6 รีเลย์ตั้งเวลา

9.6.1 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาเปิด (TON: Timer On Delay)

9.6.2 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาปิด (TOFF: Timer Off Delay)

9.7 อุปกรณ์นับจำนวน

9.8 อุปกรณ์ส่งสัญญาณ

9.9 การกำหนดรหัสอุปกรณ์วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.9.1 อุปกรณ์นิวเมติกส์ทำงาน

9.9.2 อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว (Speed Control)

9.9.3 อุปกรณ์ควบคุมทิศทาง (Signal Output or Control Element)

9.9.4 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

9.9.5 แหล่งจ่ายลมหรืออุปกรณ์ต้นกำลัง (Energy Supply)

147

9.10 การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า

9.10.1 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว

9.10.2 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง

9.10.3 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขในการควบคุม

9.10.4 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมโดยอ้อม (Indirect Control of Electrical Pneumatics)

9.10.5 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา

9.10.6 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน

9.10.7 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ

9.10.8 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสองกระบอกสูบ

9.10.9 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเขื่อนไขสามกระบอกสูบ

9.10.10 ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ควบคุม (Pneumatics Control Circuit)

9.11 การออกแบบและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.11.1 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว

9.11.2 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง

9.11.3 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติด้วยสปริง ตำแหน่งกลางปิด

9.11.4 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน

9.11.5 วงจรควบคุมมอเตอร์ ไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วย

ไฟฟ้าทั้งสองด้าน กลับตำแหน่งด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.6 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา
9.11.7 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน
9.11.8 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบต่อเนื่อง

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
(PLC)
สาระสำคัญ
วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (Programmable Logic Control : PLC) เป็นระบบควบคุมที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย โครงสร้างการทำงานพื้นฐานของ PLC จะมีโครงสร้างทั่วไปเหมือนกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล การเขียนคำสั่ง PLC จะเขียนแบบ Ladder Diagram (LD) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับวงจรควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้า
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติ ในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายข้อดีของ PLC เมื่อเทียบกับระบบควบคุมด้วยรีเลย์ได้
2. บอกโครงสร้างหลัก 5 ส่วนของ PLC (หน่วยกำลังไฟฟ้า, อินพุต, เอาต์พุต, CPU, Memory) ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่าง PLC แบบกล่องกับแบบโมดูลได้
4. อ่านและเขียน Ladder Diagram (LD) สำหรับควบคุมกระบอกสูบนิวเมติกส์/ไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนโปรแกรม PLC แบบ Ladder Diagram ใน CX-Programmer ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดได้
2. กำหนดตำแหน่ง Input/Output Address ของ PLC OMRON SYSMAC CP1L ได้อย่างถูกต้อง
3. ต่อวงจรอินพุต/เอาต์พุตกับ PLC และวงจรกำลังนิวเมติกส์หรือไฮดรอลิกส์ได้
4. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมผ่าน CX-Programmer Simulator ได้
5. โอนโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ไปยัง PLC และทดสอบการทำงานจริงได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับ PLC และระบบไฟฟ้า 24V DC

2. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนด Address และการเขียนโปรแกรม

3. ทำงานเป็นทีมในการต่อวงจรและทดสอบระบบ

4. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

167

นำความรู้เรื่อง PLC ไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม เช่น สายการผลิตแบบต่อเนื่อง ระบบคัดแยกสินค้า เครื่องจักรอัตโนมัติ ระบบบรรจุภัณฑ์ และระบบควบคุมกระบวนการผลิต ที่ต้องการความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงาน โดย PLC ช่วยลดความซับซ้อนของวงจรควบคุม ง่ายต่อการแก้ไขโปรแกรม และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

สาระการเรียนรู้

10.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)

10.2 โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.2.1 หน่วยไฟฟ้ากำลัง (Power Unit)

10.2.2 หน่วยอินพุต (Input Unit)

10.2.3 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU)

10.2.4 หน่วยความจำ (Memory Unit)

10.2.5 หน่วยเอาต์พุต (Output Unit)

10.2.6 ขนาดของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3 ประเภทของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบกล่อง (Block Type)

10.3.2 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบโมดูล (Modular Type)

10.4 การเขียนคำสั่งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.4.1 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD)

10.4.2 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD) ด้วยโปรแกรม CX-Programmer

10.5 การเขียน Ladder Diagram ใน CX-Programmer

10.5.1 การเขียนหน้าสัมผัส N.O.

10.5.2 การเขียนหน้าสัมผัส N.C.

10.5.3 การต่อเส้นวงจรในแนวนอนและแนวตั้งของบรรทัด

10.5.4 การเพิ่มบรรทัด

10.6 การทดสอบการทำงานของวงจรในโปรแกรม CX-Programmer

10.7 การบันทึกข้อมูล

10.8 การต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับตำแหน่งของ PLC

10.8.1 การต่อวงจรกำลังไฟฟ้า

10.8.2 การต่อวงจรอินพุต

10.8.3 การต่อวงจรเอาต์พุต

10.9 การต่อวงจรกำลัง

10.10 การเชื่อมต่อกับ CX-Programmer

10.11 การทดสอบการทำงานของวงจรโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

วันที่ 2 กันยายน 2569 สัปดาห์ที่ 16 จำนวน 15 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

สอนครั้งที่ 9

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.

สาระสำคัญ

ระบบไฮดรอลิกส์ คือ ระบบกำรทำงำนที่มีองค์ประกอบหลำยอย่ำงร่วมกัน ซึ่งอำศัยต้นกำลัง โดยนำเอำพลังงำนกลจำกกำรไหลของน้ำมันมำใช้ประโยชน์ในกำรทำงำนต่ำง ๆ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่ำวถึงระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงำนอุตสำหกรรม (Industrial Hydraulics System) ซึ่งประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ำ (Electric Motor) ปั๊มไฮดรอลิกส์ (Hydraulics pump) น้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil) และถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil Reservoir)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบำยเกี่ยวกับองค์ประกอบ หน้ำที่ และส่วนประกอบของชุดต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

2. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

3. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์ ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์ ชนิดของน้ำมันไฮดรอลิกส์ และเกจวัดควำมดัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบำยองค์ประกอบและหน้ำที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้

2. อธิบำยส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์และหน้ำที่ของแต่ละส่วนได้

3. จำแนกชนิดของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ตำมหลักกำรทำงำน

4. อธิบำยคุณสมบัติของน้ำมันไฮดรอลิกส์แต่ละชนิดได้

5. อธิบายหน้าที่ของเกจวัดความดันได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง

2. คำนวณหาประสิทธิภาพของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

3. คำนวณหาอายุการใช้งานของแบริ่งได้

4. ระบุส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในชุดต้นกำลังได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา

2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม

3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เกี่ยวกับชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับระบบงานจริงได้ เช่น การเลือกชนิดปั๊มที่เหมาะสมกับความดันและอัตราการไหลที่ต้องการ การเลือกน้ำมัน ที่เหมาะสมกับสภาพการทำงาน หรือการวางแผนการบำรุงรักษาชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

สาระการเรียนรู้

7.1 องค์ประกอบระบบไฮดรอลิกส์

7.2 หน้าที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.2.1 สร้างแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Generate Hydraulic Pressure)

7.2.2 จ่ายน้ำมันไปยังระบบไฮดรอลิกส์ (Supply Hydraulic Fluid)

7.2.3 ควบคุมความดันในระบบ (Control System Pressure)

7.2.4 กรองสิ่งสกปรกออกจากน้ำมัน (Filter Contaminants)

7.2.5 เก็บน้ำมันและระบายความร้อน (Reservoir and Cooling)

7.2.6 ทำงานรวมกับระบบควบคุม (Work with Control Systems)

7.3 สัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.4 ส่วนประกอบของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.4.1 มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)

7.4.2 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pump)

7.4.3 วาล์วระบายความดันน้ำมัน (Pressure Relief Valve)

7.4.4 กรองน้ำมัน (Oil Filter)

7.4.5 ถังเก็บน้ำมัน (Oil Reservoir)

7.5 มอเตอร์ไฟฟ้า

7.6 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

7.6.1 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์

7.6.2 สัญลักษณ์ของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

7.7 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์

7.7.1 น้ำมันปิโตรเลียม

7.7.2 น้ำมันทนไฟ
7.8 เกจวัดความดัน
7.9 ถังเก็บน้ำมัน
7.10 ส่วนประกอบของถังน้ำมัน
7.10.1 ท่อดูดน้ำมัน (Pump Suction Pipe)
7.10.2 ท่อน้ำมันไหลกลับ (Return Pipe)
7.10.3 ท่อระบายน้ำมัน (Drian Pipe)
7.10.4 ช่องระบายอากาศ (Air Breather)
7.10.5 แผ่นยึดอุปกรณ์ (Mounting Plate)
7.10.6 ช่องเติมน้ำมัน (Oil Filter Port)
116
7.10.7 เกจวัดระดับน้ำมัน (Oil Level Gauge)
7.10.8 ฝาปิดด้านข้าง (Side Cover)
7.10.9 ไส้กรองน้ำมัน (Filter หรือ Strainer)
7.10.10 รูถ่ายน้ำมัน
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41–45/75)
ขั้นน าเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูฉายภาพชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit) ที่ใช้ในโรงงานจริง
2. นักเรียนสังเกตและระบุชิ้นส่วนที่มองเห็นจากภาพ
3. ครูตั้งค าถามกระตุ้นความคิด -
ท าไมชุดต้นก าลังจึงเป็นหัวใจของระบบไฮดรอลิกส์ -
ถ้าไม่มีถังน้ำมัน ระบบจะท างานได้หรือไม่
4. นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์หรือความรู้เดิม
5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาว่าวันนี้จะเรียนรู้องค์ประกอบและการท างานของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน / การน าเสนอ (Presentation)
6. ครูน าเสนอบล็อกไดอะแกรมของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์ พร้อมอธิบาย 5 หน้าที่หลัก -
สร้างแรงดันน้ำมัน - - - -
จ่ายน้ำมันไปยังระบบ
ควบคุมความดันในระบบ
กรองสิ่งสกปรก
เก็บน้ำมันและระบายความร้อน
7. นักเรียนจดบันทึกและสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ
8. ครูแสดงสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นก าลัง (มอเตอร์ไฟฟ้า, ปั๊ม, วาล์วระบายความดัน, ถังน้ำมัน)
9. นักเรียนซักถามข้อสงสัย
10. ครูอธิบายหน้าที่และชนิดที่ใช้ (AC motor 1 เฟส / 3 เฟส)
11. ครูอธิบายชนิดปั๊ม 3 แบบ -
แบบเฟือง - -

แบบใบพัด

แบบลูกสูบ

12. ครูเปรียบเทียบความดันสูงสุด, อัตราการไหล, และความเร็วรอบของแต่ละชนิด

13. ครูแสดงสัญลักษณ์ของปั๊มแบบ Fixed และ Variable Displacement

14. ครูอธิบายหลักการทำงานและหน่วยที่ใช้ (bar, kg/cm², PSI)

15. ครูนำเสนอภาพตัดขวางของถังพร้อมอธิบาย 10 ส่วนประกอบ

16. นักเรียนร่วมสังเกตและบันทึกข้อมูล

17. ครูอธิบายชนิดน้ำมัน 2 ประเภท ได้แก่ น้ำมันปิโตรเลียมและน้ำมันทนไฟ

18. ครูอธิบายคุณสมบัติและข้อดี-ข้อเสียของแต่ละชนิด

117

19. ครูนำเสนอสูตรการคำนวณประสิทธิภาพปั๊ม -

Eff = Pout

Pin

× 100

20. ครูนำเสนอสูตรการคำนวณอำยุแบริง

21. ครูยกตัวอย่างโจทย์และสาธิตวิธีคำนวณ

22. นักเรียนสังเกตขั้นตอนและจดบันทึก

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

23. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 4

24. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ

25. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์

26. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเฉพาะกลุ่มที่มีปัญหา

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

27. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม

28. ครูให้สถานการณ์ คือ โรงงานต้องการระบบไฮดรอลิกส์ สำหรับเครื่องกดขึ้นรูปที่ต้องใช้ความดัน 150 bar และอัตราการไหล 25 l/min จงช่วยเลือก -

ชนิดปั๊มที่เหมาะสม (พร้อมเหตุผล) - - -

ขนาดมอเตอร์ไฟฟ้าที่ต้องการ

ชนิดน้ำมันที่เหมาะสม

ปริมาตรถังน้ำมันที่เหมาะสม

29. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ วางแผน และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4

30. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้น

31. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและให้ข้อเสนอแนะ

32. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความเหมาะสมของการเลือก

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

33. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จาก QR Code

34. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย

35. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหำ
36. ครูถำมคำถำมเพื่อทบทวนควำมรู้
37. นักเรียนตั้งคำถำมและข้อสงสัย
38. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
39. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชำนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชำ 30100–1016 บทเรียนที่ 7 เรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกำศนียบัตรวิชำชีพชั้นสูง พุทธศักรำช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
118

สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์
-
สื่อจ าลองหรือของจริง
-
อื่น ๆ
-
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐำนควำมรู้
1. ผลกำรทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR Code
2. ผลกำรตอบคำถำมทบทวนควำมรู้
หลักฐำนกำรปฏิบัติงำน
1. ผลกำรปฏิบัติงำนตำมใบงำนเพิ่มเติมที่ 4
หลักฐำนคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลกำรประเมินตำมแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด วิธีวัด การประเมินตามเกณฑ์
1. ใบงำนเพิ่มเติมที่ 4 ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR
Code
ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง สังเกต/ผู้เรียนประเมิน
ตนเอง

เกณฑ์ผ่าน 70%
งานที่มอบหมาย
1. งำนทีม่อบหมำยนอกเหนือเวลำเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดทีท่ำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชัว่โมงที่ 41-45/75)
1.1 ผลกำรจัดกำรเรียนรู้ทีเ่กิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหำ อุปสรรคทีพ่บ

1.3 กำรแก้ไขปัญหำ
1) ผลกำรแก้ไขปัญหำทีส่งผลลัพธ์ทีดีต่อผู้เรียน

2) แนวทำงแก้ปัญหำในครั้งต่อไป

ชื่อเรื่อง วาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์
สาระสำคัญ
วาล์วเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมทีค่วรศึกษา ซึง่ประกอบด้วย วาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมอัตราไหล ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ และอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ ซึง่จะมีทั้งอุปกรณ์ทำงานทีท่ำงานแนวเส้นตรง และทำงานในลักษณะการหมุน ส่วนทาอทางทีม่ีหน้าที ในการส่งถ่ายกำลังน้ำมันไฮดรอลิกส์จากชุดต้นกำลังไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบไฮดรอลิกส์จะกล่าวถึงท่อทางที่เป็นเหล็ก เหล็กกล้า และสายไฮดรอลิกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ เตรียมเครือ่งมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ และแก้ปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความหมายและลักษณะของอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบายชนิดของกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายวิธีการกำหนดตำแหน่งและโคดของวาล์วได้
4. อธิบายการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง ความดัน และอัตราการไหลได้
5. อธิบายชนิดของท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมอัตราการไหล และวาล์วควบคุมความดันได้
7. บอกความแตกต่างระหว่างท่อแป๊บเหล็กกล้า ท่อเหล็กกล้า และสายน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
8. อ่านสัญลักษณ์วาล์วและท่อทางในวงจรไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนสัญลักษณ์ของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานได้ถูกต้อง
2. กำหนดโคดอุปกรณ์ตามมาตรฐานได้
3. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์เบื้องต้นได้
4. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้

5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ที่ใช้วาล์วควบคุมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
6. เลือกใช้ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ตามความเหมาะสมของงานได้
7. ต่อวงจรระบบไฮดรอลิกส์ตามแบบที่กำหนดได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการออกแบบและติดตั้งวงจร
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฮดรอลิกส์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานและท่อ ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบควบคุมเครื่องจักรอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบยกโต๊ะปรับระดับ ระบบเปิด-ปิดลิ้นถังบรรจุวัสดุ หรือการควบคุม การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน โดยสามารถเลือกใช้วาล์วและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน

สาระการเรียนรู้

8.1 อุปกรณ์ทำงานที่เปลี่ยนความดันของน้ำมันให้เป็นแรงและการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง

8.1.1 กระบอกสูบทำงานทางเดียว (Single Acting Cylinder)

8.1.2 กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double Acting Cylinder)

8.2 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์

8.2.1 แบบ Fixed Displacement

8.2.2 แบบ Variable Displacement

8.3 วิธีกำหนดตำแหน่งของวาล์ว

8.3.1 ความหมายของชื่อรู (จุดต่อสาย)

8.3.2 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม

8.3.3 ตัวอย่างการเรียกชื่อวาล์วควบคุมทิศทาง

8.3.4 การบังคับการทำงานของวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์

8.4 ไฮดรอลิกส์วาล์ว

8.4.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหล (Directional Control Valve)

8.4.2 วาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Valve)

8.4.3 วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Control Valve)

8.5 ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์

8.5.1 ท่อแป๊บเหล็กกล้า (Steel Pipe)

8.5.2 ท่อเหล็กกล้า (Steel Tubing)

8.5.3 สายน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Flexible Hose)

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 10/15, ชั่วโมงที่ 46–50/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูเปิดวิดีโอสั้น ๆ แสดงการทำงานของเครื่องจักรอุตสาหกรรม เช่น โต๊ะยกปรับระดับ หรือถังบรรจุวัสดุ (Hopper)

2. นักเรียนสังเกตและระบุว่าเห็นอุปกรณ์อะไรบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้น -

อุปกรณ์ใดที่ทำให้กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก-เข้าได้ -

ทำอย่างไรถึงควบคุมให้กระบอกสูบหยุดตรงกลางได้

4. นักเรียนช่วยกันคนแสดงความคิดเห็น

5. ครูเชื่อมโยงว่าวันนี้จะเรียนรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานที่เป็นตัวควบคุมระบบไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

6. ครูนำเสนอกระบอกสูบ 2 ชนิด -

ทำงานทางเดียว (Single Acting) น้ำมันดันด้านเดียว ใช้สปริงหรือน้ำหนักช่วยดันกลับ -

ทำงานสองทาง (Double Acting) น้ำมันดันทั้งสองด้าน

7. ครูอธิบายลูกสูบแบบ Unbalance และ Balance

8. ครูแสดงตัวอย่าง Ram Type ที่ไม่มีลูกสูบภายใน

9. นักเรียนสังเกตภาพตัดขวางและจดบันทึก

10. ครูอธิบาย - -

ความแตกต่างระหว่างปั๊มกับมอเตอร์

Fixed และ Variable Displacement Motor

11. นักเรียนเปรียบเทียบกับปั๊มที่เคยเรียน
12. ครูอธิบาย - -
การกำหนดตำแหน่งวาล์ว (1 กรอบ = 1 ตำแหน่ง)
อธิบายความหมายของชื่อรู: P (Pressure), A, B (Work), T (Tank), L (Leak)
13. ครูสอนการกำหนดโคด เช่น 2/2, 3/2, 4/2, 4/3
14. ครูแสดงตัวอย่างวาล์ว 3/2 N.C. และ 4/3
15. นักเรียนฝึกอ่านโคดจากสัญลักษณ์ที่ครูแสดง
Manual
16. ครูนำเสนอการบังคับการทำงาน 5 แบบ และแสดงสัญลักษณ์แต่ละแบบ - - - - -
Mechanical
Hydraulic
Electrical
Combined
17. ครูอธิบาย -
วาล์วควบคุมทิศทาง ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมัน - -
วาล์วควบคุมความดัน ป้องกันความดันเกินกำหนด (Relief Valve)
วาล์วควบคุมอัตราการไหล ควบคุมความเร็วของอุปกรณ์
18. ครูแสดงตัวอย่างการใช้งานแต่ละชนิด
19. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ชื่อเรื่อง การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
สาระสำคัญ
วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงานด้วยวงจรไฟฟ้าหรือรีเลย์ไฟฟ้าประกอบด้วย 2 วงจร คือ วงจรกำลัง (Power Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน และวงจรควบคุม (Control Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงาน การที่จะออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุม และการกำหนดรหัสอุปกรณ์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายองค์ประกอบของวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง เช่น โซลินอยด์วาล์ว 3/2, 5/2 ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่างอุปกรณ์ควบคุมแต่ละชนิด เช่น สวิตช์ปุ่มกด ลิมิตสวิตช์ รีเลย์ ได้
4. อ่านและเขียนรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง
5. อธิบายความแตกต่างระหว่างวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้ากับไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
6. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง 4/2, 4/3 ในระบบไฮดรอลิกส์ได้
7. อธิบายความแตกต่างระหว่างตำแหน่งกลางวาล์ว (ปิด/ลดความดัน/เปิดผ่าน) ได้
8. อ่านและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
2. ต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมและวงจรกำลังตามแบบที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
3. ทดสอบและแก้ไขปัญหาการทำงานของวงจรได้
4. กำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรตามมาตรฐานได้
5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
6. ต่อวงจรไฮดรอลิกส์กำลังและวงจรควบคุมไฟฟ้า 24V ได้อย่างถูกต้อง
7. ปรับตั้งความดันระบบไฮดรอลิกส์ 60 bar ได้อย่างปลอดภัย
8. ทดสอบและวิเคราะห์การทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการต่อวงจรไฟฟ้า
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
3. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อน
4. มีจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบสายพานลำเลียง ระบบจัดเรียงชิ้นงาน ระบบประกอบอัตโนมัติ นำความรู้เรื่องวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบอุตสาหกรรมที่ต้องการกำลังสูง เช่น เครื่องจักรกลหนัก เครื่องอัดไฮดรอลิกส์ ระบบยกของ เครื่องฉีดพลาสติก และระบบควบคุมการเคลื่อนที่ที่ต้องการความแม่นยำและกำลังสูง

สาระการเรียนรู้

9.1 วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า

9.1.1 วงจรกำลัง (Power Circuit)

9.1.2 วงจรควบคุม (Control Circuit)

9.2 อุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง

9.2.1 วาล์วที่ใช้ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า

9.2.2 วาล์วที่ใช้ในวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมวงจรไฟฟ้า

9.3.1 สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch)

9.3.2 สวิตช์เลือกตำแหน่ง (Selector Switch)

9.3.3 สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch)

9.3.4 ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch)

9.3.5 ลิมิตสวิตช์ทำงานทิศทางเดียว (One Way Roller Trip Limit Switch)

9.3.6 สวิตช์ทำงานด้วยแม่เหล็ก (Reed Switch)

9.4 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ

9.4.1 อุปกรณ์ตรวจจับโลหะ (Inductive Proximity Sensor)

9.4.2 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุทั่วไป (Capacitive Proximity Sensor)

9.4.3 อุปกรณ์ตรวจจับด้วยแสง (Optical Proximity Sensor)

9.5 รีเลย์

9.6 รีเลย์ตั้งเวลา

9.6.1 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาเปิด (TON: Timer On Delay)

9.6.2 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาปิด (TOFF: Timer Off Delay)

9.7 อุปกรณ์นับจำนวน

9.8 อุปกรณ์ส่งสัญญาณ

9.9 การกำหนดรหัสอุปกรณ์วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.9.1 อุปกรณ์นิวเมติกส์ทำงาน

9.9.2 อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว (Speed Control)

9.9.3 อุปกรณ์ควบคุมทิศทาง (Signal Output or Control Element)

9.9.4 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

9.9.5 แหล่งจ่ายลมหรืออุปกรณ์ต้นกำลัง (Energy Supply)

147

9.10 การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า

9.10.1 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว

9.10.2 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง

9.10.3 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขในการควบคุม

9.10.4 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมโดยอ้อม (Indirect Control of Electrical Pneumatics)

9.10.5 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา

9.10.6 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน

9.10.7 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ

9.10.8 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสองกระบอกสูบ

9.10.9 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเขื่อนไขสามกระบอกสูบ

9.10.10 ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ควบคุม (Pneumatics Control Circuit)

9.11 การออกแบบและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.11.1 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว

9.11.2 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง

9.11.3 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติด้วยสปริง ตำแหน่งกลางปิด
9.11.4 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.5 วงจรควบคุมมอเตอร์ ไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้าน กลับตำแหน่งด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.6 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา
9.11.7 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน
9.11.8 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบต่อเนื่อง

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
สาระสำคัญ
วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (Programmable Logic Control : PLC) เป็นระบบควบคุมที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย โครงสร้างการทำงานพื้นฐานของ PLC จะมีโครงสร้างทั่วไปเหมือนกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล การเขียนคำสั่ง PLC จะเขียนแบบ Ladder Diagram (LD) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับวงจรควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้า
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติ ในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายข้อดีของ PLC เมื่อเทียบกับระบบควบคุมด้วยรีเลย์ได้
2. บอกโครงสร้างหลัก 5 ส่วนของ PLC (หน่วยกำลังไฟฟ้า, อินพุต, เอาต์พุต, CPU, Memory) ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่าง PLC แบบกล่องกับแบบโมดูลได้
4. อ่านและเขียน Ladder Diagram (LD) สำหรับควบคุมกระบอกสูบนิวเมติกส์/ไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนโปรแกรม PLC แบบ Ladder Diagram ใน CX-Programmer ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดได้
2. กำหนดตำแหน่ง Input/Output Address ของ PLC OMRON SYSMAC CP1L ได้อย่างถูกต้อง

3. ต่อวงจรอินพุต/เอาต์พุตกับ PLC และวงจรกำลังนิวเมติกส์หรือไฮดรอลิกส์ได้
4. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมผ่าน CX-Programmer Simulator ได้
5. โอนโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ไปยัง PLC และทดสอบการทำงานจริงได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับ PLC และระบบไฟฟ้า 24V DC
2. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนด Address และการเขียนโปรแกรม
3. ทำงานเป็นทีมในการต่อวงจรและทดสอบระบบ
4. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
167
นำความรู้เรื่อง PLC ไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม เช่น สายการผลิตแบบต่อเนื่อง ระบบคัดแยกสินค้า เครื่องจักรอัตโนมัติ ระบบบรรจุภัณฑ์ และระบบควบคุมกระบวนการผลิต ที่ต้องการความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงาน โดย PLC ช่วยลดความซับซ้อนของวงจรควบคุม ง่ายต่อการแก้ไขโปรแกรม และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
สาระการเรียนรู้
10.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
10.2 โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
10.2.1 หน่วยไฟฟ้ากำลัง (Power Unit)
10.2.2 หน่วยอินพุต (Input Unit)
10.2.3 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU)
10.2.4 หน่วยความจำ (Memory Unit)
10.2.5 หน่วยเอาต์พุต (Output Unit)
10.2.6 ขนาดของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
10.3 ประเภทของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
10.3.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบกล่อง (Block Type)
10.3.2 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบโมดูล (Modular Type)
10.4 การเขียนคำสั่งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
10.4.1 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD)
10.4.2 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD) ด้วยโปรแกรม CX-Programmer
10.5 การเขียน Ladder Diagram ใน CX-Programmer
10.5.1 การเขียนหน้าสัมผัส N.O.
10.5.2 การเขียนหน้าสัมผัส N.C.
10.5.3 การต่อเส้นวงจรในแนวนอนและแนวตั้งของบรรทัด
10.5.4 การเพิ่มบรรทัด
10.6 การทดสอบการทำงานของวงจรในโปรแกรม CX-Programmer
10.7 การบันทึกข้อมูล
10.8 การต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับตำแหน่งของ PLC

10.8.1 การต่อวงจรกำลังไฟฟ้า

10.8.2 การต่อวงจรอินพุต

10.8.3 การต่อวงจรเอาต์พุต

10.9 การต่อวงจรกำลัง

10.10 การเชื่อมต่อกับ CX-Programmer

10.11 การทดสอบการทำงานของวงจรโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

วันที่ 3 กันยายน 2569 สัปดาห์ที่ 16 จำนวน 15 คน ขาดเรียน 3 คน , สาย 4 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

สอนครั้งที่ 9

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.

สาระส าคัญ

ระบบไฮดรอลิกส์ คือ ระบบกำรทำงำนที่มีองค์ประกอบหลำยอย่ำงร่วมกัน ซึ่งอำศัยต้นกำลัง โดย นำเอำพลังงำนกลจำกกำรไหลของน้ำมันมำใช้ประโยชน์ในกำรทำงำนต่ำง ๆ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่ำวถึง ระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงำนอุตสำหกรรม (Industrial Hydraulics System) ซึ่งประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ำ (Electric Motor) ปั๊มไฮดรอลิกส์ (Hydraulics pump) น้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil) และถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil Reservoir)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบำยเกี่ยวกับองค์ประกอบ หน้ำที่ และส่วนประกอบของชุดต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจ าหน่วย

1. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

2. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

3. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์ ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์ ชนิดของน้ำมันไฮดรอลิกส์ และเกจวัดควำมดัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายองค์ประกอบและหน้าที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบายส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์และหน้าที่ของแต่ละส่วนได้
3. จำแนกชนิดของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ตามหลักการทำงาน
4. อธิบายคุณสมบัติของน้ำมันไฮดรอลิกส์แต่ละชนิดได้
5. อธิบายหน้าที่ของเกจวัดความดันได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาประสิทธิภาพของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
3. คำนวณหาอายุการใช้งานของแบริ่งได้
4. ระบุส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในชุดต้นกำลังได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เกี่ยวกับชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับระบบงานจริงได้ เช่น การเลือกชนิดปั๊มที่เหมาะสมกับความดันและอัตราการไหลที่ต้องการ การเลือกน้ำมัน ที่เหมาะสมกับสภาพการทำงาน หรือการวางแผนการบำรุงรักษาชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

สาระการเรียนรู้

7.1 องค์ประกอบระบบไฮดรอลิกส์
7.2 หน้าที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
7.2.1 สร้างแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Generate Hydraulic Pressure)
7.2.2 จ่ายน้ำมันไปยังระบบไฮดรอลิกส์ (Supply Hydraulic Fluid)
7.2.3 ควบคุมความดันในระบบ (Control System Pressure)
7.2.4 กรองสิ่งสกปรกออกจากน้ำมัน (Filter Contaminants)
7.2.5 เก็บน้ำมันและระบายความร้อน (Reservoir and Cooling)
7.2.6 ทำงานรวมกับระบบควบคุม (Work with Control Systems)
7.3 สัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
7.4 ส่วนประกอบของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
7.4.1 มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)
7.4.2 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pump)
7.4.3 วาล์วระบายความดันน้ำมัน (Pressure Relief Valve)
7.4.4 กรองน้ำมัน (Oil Filter)
7.4.5 ถังเก็บน้ำมัน (Oil Reservoir)
7.5 มอเตอร์ไฟฟ้า
7.6 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

7.6.1 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์
7.6.2 สัญลักษณ์ของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์
7.7 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์
7.7.1 น้ำมันปิโตรเลียม
7.7.2 น้ำมันทนไฟ
7.8 เกจวัดความดัน
7.9 ถังเก็บน้ำมัน
7.10 ส่วนประกอบของถังน้ำมัน
7.10.1 ท่อดูดน้ำมัน (Pump Suction Pipe)
7.10.2 ท่อน้ำมันไหลกลับ (Return Pipe)
7.10.3 ท่อระบายน้ำมัน (Drian Pipe)
7.10.4 ช่องระบายอากาศ (Air Breather)
7.10.5 แผ่นยึดอุปกรณ์ (Mounting Plate)
7.10.6 ช่องเติมน้ำมัน (Oil Filter Port)
116
7.10.7 เกจวัดระดับน้ำมัน (Oil Level Gauge)
7.10.8 ฝาปิดด้านข้าง (Side Cover)
7.10.9 ไส้กรองน้ำมัน (Filter หรือ Strainer)
7.10.10 รูถ่ายน้ำมัน
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41–45/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูฉายภาพชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit) ที่ใช้ในโรงงานจริง
2. นักเรียนสังเกตและระบุชิ้นส่วนที่มองเห็นจากภาพ
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด -
ทำไมชุดต้นกำลังจึงเป็นหัวใจของระบบไฮดรอลิกส์ -
ถ้าไม่มีถังน้ำมัน ระบบจะทำงานได้หรือไม่
4. นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์หรือความรู้เดิม
5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาว่าวันนี้จะเรียนรู้องค์ประกอบและการทำงานของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน / การนำเสนอ (Presentation)
6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ พร้อมอธิบาย 5 หน้าที่หลัก -
สร้างแรงดันน้ำมัน - - - -
จ่ายน้ำมันไปยังระบบ
ควบคุมความดันในระบบ
กรองสิ่งสกปรก
เก็บน้ำมันและระบายความร้อน
7. นักเรียนจดบันทึกและสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ
8. ครูแสดงสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลัง (มอเตอร์ไฟฟ้า, ปั๊ม, วาล์วระบายความดัน, ถังน้ำมัน)

9. นักเรียนซักถามข้อสงสัย
10. ครูอธิบายหน่ำทีเ่และชนิดทีใช้ (AC motor 1 เฟส / 3 เฟส)
11. ครูอธิบำยชนิดปั๊ม 3 แบบ -
แบบเฟือง - -
แบบใบพัด
แบบลูกสูบ
12. ครูเปรียบเทียบควำมดันสูงสุด, อัตรำกำรไหล, และควำมเร็วรอบของแต่ละชนิด
13. ครูแสดงสัญลักษณ์ของปั๊มแบบ Fixed และ Variable Displacement
14. ครูอธิบำยหลักกำรทำงำนและหน่วยทีใช้ (bar, kg/cm², PSI)
15. ครูนำเสนอภำพตัดขวำงของถังพร้อมอธิบำย 10 ส่วนประกอบ
16. นักเรียนร่วมสังเกตและบันทึกข้อมูล
17. ครูอธิบำยชนิดน้ำมัน 2 ประเภท ได้แก่ น้ำมันปิโตรเลียมและน้ำมันทนไฟ
18. ครูอธิบำยคุณสมบัติและข้อดี-ข้อเสียของแต่ละชนิด
117
19. ครูนำเสนอสูตรกำรคำนวณประสิทธิภำพปั๊ม -
Eff = Pout
Pin
× 100
20. ครูนำเสนอสูตรกำรคำนวณอำยุแบริง
21. ครูยกตัวอย่ำงโจทย์และสำธิตวิธีคำนวณ
22. นักเรียนสังเกตขั้นตอนและจดบันทึก
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงำนเพิ่มเติมที่ 4
24. นักเรียนรับฟังคำอธิบำยและศึกษำใบงำนทีได้รับ
25. นักเรียนทำงำนกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
26. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเฉพำะกลุ่มทีมีปัญหำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
27. นักเรียนยังคงอยู ในกลุ่มเดิม
28. ครูให้สถำนกำรณ์ คือ โรงงำนต้องกำรระบบไฮดรอลิกส์ สำหรับเครื่องกดขึ้นรูปที่ต้องใช้ควำมดัน
150 bar และอัตรำกำรไหล 25 l/min จงช่วยเลือก -
ชนิดปั๊มทีเหมำะสม (พร้อมเหตุผล) - - -
ขนำดมอเตอร์ไฟฟ้ำทีต้องกำร
ชนิดน้ำมันทีเหมำะสม
ปริมำตรถังน้ำมันทีเหมำะสม
29. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเครำะห์ วำงแผน และจัดทำรำยงำนสั้น ๆ บนกระดำษ A4
30. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงำนหน้ำชั้น
31. นักเรียนกลุ่มอืนตั้งคำถำมและให้ข้อเสนอแนะ

32. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความเหมาะสมของการเลือก

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

33. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จาก QR Code

34. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย

35. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

36. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้

37. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย

38. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป

39. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1) หนังสือเรียนวิชำนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชำ 30100–1016 บทเรียนที่ 7 เรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกำศนียบัตรวิชำชีพชั้นสูง พุทธศักรำช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

สื่อโสตทัศน์

1) PowerPoint อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

สื่อออนไลน์

-

สื่อจ าลองหรือของจริง

-

อื่น ๆ

-

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐำนควำมรู้

1. ผลกำรทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จาก QR Code

2. ผลกำรตอบคำถำมทบทวนควำมรู้

หลักฐำนกำรปฏิบัติงำน

1. ผลกำรปฏิบัติงำนตำมใบงำนเพิ่มเติมที่ 4

หลักฐำนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ผลกำรประเมินตำมแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง

การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด วิธีวัด การประเมินตามเกณฑ์

1. ใบงำนเพิ่มเติมที่ 4 ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%

2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จาก QR

Code
ปฏิบัติ-ตรวจใบงาน เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง สังเกต/ผู้เรียนประเมิน
ตนเอง
เกณฑ์ผ่าน 70%
งานที่มอบหมาย
1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41-45/75)
1.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

1.3 การแก้ไขปัญหา
1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

ชื่อเรื่อง วาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์
สาระสำคัญ
วาล์วเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมที่ควรศึกษา ซึ่งประกอบด้วย วาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมอัตราไหล ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ และอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ ซึ่งจะมีทั้งอุปกรณ์ทำงานที่ทำงานแนวเส้นตรง และทำงานในลักษณะการหมุน ส่วนทาอทางที่มีหน้าที่ในการส่งถ่ายกำลังน้ำมันไฮดรอลิกส์จากชุดต้นกำลังไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบไฮดรอลิกส์จะกล่าวถึงท่อทางที่เป็นเหล็ก เหล็กกล้า และสายไฮดรอลิกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อม

บำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ และแก้ปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความหมายและลักษณะของอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบายชนิดของกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายวิธีการกำหนดตำแหน่งและโคดของวาล์วได้
4. อธิบายการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง ความดัน และอัตราการไหลได้
5. อธิบายชนิดของท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมอัตราการไหล และวาล์วควบคุมความดันได้
7. บอกความแตกต่างระหว่างท่อแป๊บเหล็กกล้า ท่อเหล็กกล้า และสายน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
8. อ่านสัญลักษณ์วาล์วและท่อทางในวงจรไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนสัญลักษณ์ของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานได้ถูกต้อง
2. กำหนดโคดอุปกรณ์ตามมาตรฐานได้
3. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์เบื้องต้นได้
4. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้

5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ที่ใช้วาล์วควบคุมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
6. เลือกใช้ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ตามความเหมาะสมของงานได้
7. ต่อวงจรระบบไฮดรอลิกส์ตามแบบที่กำหนดได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการออกแบบและติดตั้งวงจร
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฮดรอลิกส์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานและท่อ ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบควบคุมเครื่องจักรอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบยกโต๊ะปรับระดับ ระบบเปิด-ปิดลิ้นถังบรรจุวัสดุ หรือการควบคุม การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน โดยสามารถเลือกใช้วาล์วและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน

สาระการเรียนรู้

8.1 อุปกรณ์ทำงานที่เปลี่ยนความดันของน้ำมันให้เป็นแรงและการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง

8.1.1 กระบอกสูบทำงานทางเดียว (Single Acting Cylinder)

8.1.2 กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double Acting Cylinder)

8.2 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์

8.2.1 แบบ Fixed Displacement

8.2.2 แบบ Variable Displacement

8.3 วิธีกำหนดตำแหน่งของวาล์ว

8.3.1 ความหมายของชื่อรู (จุดต่อสาย)

8.3.2 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม

8.3.3 ตัวอย่างการเรียกชื่อวาล์วควบคุมทิศทาง

8.3.4 การบังคับการทำงานของวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์

8.4 ไฮดรอลิกส์วาล์ว

8.4.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหล (Directional Control Valve)

8.4.2 วาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Valve)

8.4.3 วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Control Valve)

8.5 ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์

8.5.1 ท่อแป๊บเหล็กกล้า (Steel Pipe)

8.5.2 ท่อเหล็กกล้า (Steel Tubing)

8.5.3 สายน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Flexible Hose)

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 10/15, ชั่วโมงที่ 46–50/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูเปิดวิดีโอสั้น ๆ แสดงการทำงานของเครื่องจักรอุตสาหกรรม เช่น โต๊ะยกปรับระดับ หรือถังบรรจุวัสดุ (Hopper)

2. นักเรียนสังเกตและระบุว่าเห็นอุปกรณ์อะไรบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้น -

อุปกรณ์ใดที่ทำให้กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก-เข้าได้ -

ทำอย่างไรถึงควบคุมให้กระบอกสูบหยุดตรงกลางได้

4. นักเรียนช่วยกันคนแสดงความคิดเห็น

5. ครูเชื่อมโยงว่าวันนี้จะเรียนรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานที่เป็นตัวควบคุมระบบไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

6. ครูนำเสนอกระบอกสูบ 2 ชนิด -

ทำงานทางเดียว (Single Acting) น้ำมันดันด้านเดียว ใช้สปริงหรือน้ำหนักช่วยดันกลับ -

ทำงานสองทาง (Double Acting) น้ำมันดันทั้งสองด้าน

7. ครูอธิบายลูกสูบแบบ Unbalance และ Balance

8. ครูแสดงตัวอย่าง Ram Type ที่ไม่มีลูกสูบภายใน

9. นักเรียนสังเกตภาพตัดขวางและจดบันทึก
10. ครูอธิบาย - -
ความแตกต่างระหว่างปั๊มกับมอเตอร์
Fixed และ Variable Displacement Motor
11. นักเรียนเปรียบเทียบกับปั๊มที่เคยเรียน
12. ครูอธิบาย - -
การกำหนดตำแหน่งวาล์ว (1 กรอบ = 1 ตำแหน่ง)
อธิบายความหมายของชื่อรู: P (Pressure), A, B (Work), T (Tank), L (Leak)
13. ครูสอนการกำหนดโคด เช่น 2/2, 3/2, 4/2, 4/3
14. ครูแสดงตัวอย่างวาล์ว 3/2 N.C. และ 4/3
15. นักเรียนฝึกอ่านโคดจากสัญลักษณ์ที่ครูแสดง
Manual
16. ครูนำเสนอการบังคับการทำงาน 5 แบบ และแสดงสัญลักษณ์แต่ละแบบ - - - - -
Mechanical
Hydraulic
Electrical
Combined
17. ครูอธิบาย -
วาล์วควบคุมทิศทาง ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมัน - -
วาล์วควบคุมความดัน ป้องกันความดันเกินกำหนด (Relief Valve)
วาล์วควบคุมอัตราการไหล ควบคุมความเร็วของอุปกรณ์
18. ครูแสดงตัวอย่างการใช้งานแต่ละชนิด
19. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ชื่อเรื่อง การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
สาระสำคัญ
วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงานด้วยวงจรไฟฟ้าหรือรีเลย์ไฟฟ้าประกอบด้วย 2 วงจร คือ วงจรกำลัง (Power Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน และวงจรควบคุม (Control Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงาน การที่จะออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุม และการกำหนดรหัสอุปกรณ์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายองค์ประกอบของวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง เช่น โซลินอยด์วาล์ว 3/2, 5/2 ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่างอุปกรณ์ควบคุมแต่ละชนิด เช่น สวิตช์ปุ่มกด ลิมิตสวิตช์ รีเลย์ ได้
4. อ่านและเขียนรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง
5. อธิบายความแตกต่างระหว่างวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้ากับไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
6. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง 4/2, 4/3 ในระบบไฮดรอลิกส์ได้
7. อธิบายความแตกต่างระหว่างตำแหน่งกลางวาล์ว (ปิด/ลดความดัน/เปิดผ่าน) ได้
8. อ่านและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
2. ต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมและวงจรกำลังตามแบบที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
3. ทดสอบและแก้ไขปัญหาการทำงานของวงจรได้
4. กำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรตามมาตรฐานได้
5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
6. ต่อวงจรไฮดรอลิกส์กำลังและวงจรควบคุมไฟฟ้า 24V ได้อย่างถูกต้อง
7. ปรับตั้งความดันระบบไฮดรอลิกส์ 60 bar ได้อย่างปลอดภัย
8. ทดสอบและวิเคราะห์การทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการต่อวงจรไฟฟ้า
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
3. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อน
4. มีจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบสายพานลำเลียง ระบบจัดเรียงชิ้นงาน ระบบประกอบอัตโนมัติ นำความรู้เรื่องวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบอุตสาหกรรมที่ต้องการกำลังสูง เช่น เครื่องจักรกลหนัก เครื่องอัดไฮดรอลิกส์ ระบบยกของ เครื่องฉีดพลาสติก และระบบควบคุมการเคลื่อนที่ที่ต้องการความแม่นยำและกำลังสูง

สาระการเรียนรู้

9.1 วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า

9.1.1 วงจรกำลัง (Power Circuit)

9.1.2 วงจรควบคุม (Control Circuit)

9.2 อุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง

9.2.1 วาล์วที่ใช้ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า

9.2.2 วาล์วที่ใช้ในวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมวงจรไฟฟ้า

9.3.1 สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch)

9.3.2 สวิตช์เลือกตำแหน่ง (Selector Switch)

9.3.3 สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch)

9.3.4 ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch)

9.3.5 ลิมิตสวิตช์ทำงานทิศทางเดียว (One Way Roller Trip Limit Switch)

9.3.6 สวิตช์ทำงานด้วยแม่เหล็ก (Reed Switch)

9.4 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ

9.4.1 อุปกรณ์ตรวจจับโลหะ (Inductive Proximity Sensor)

9.4.2 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุทั่วไป (Capacitive Proximity Sensor)

9.4.3 อุปกรณ์ตรวจจับด้วยแสง (Optical Proximity Sensor)

9.5 รีเลย์

9.6 รีเลย์ตั้งเวลา

9.6.1 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาเปิด (TON: Timer On Delay)

9.6.2 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาปิด (TOFF: Timer Off Delay)

9.7 อุปกรณ์นับจำนวน

9.8 อุปกรณ์ส่งสัญญาณ

9.9 การกำหนดรหัสอุปกรณ์วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.9.1 อุปกรณ์นิวเมติกส์ทำงาน

9.9.2 อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว (Speed Control)

9.9.3 อุปกรณ์ควบคุมทิศทาง (Signal Output or Control Element)

9.9.4 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

9.9.5 แหล่งจ่ายลมหรืออุปกรณ์ต้นกำลัง (Energy Supply)

147

9.10 การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า

9.10.1 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว

9.10.2 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง

9.10.3 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขในการควบคุม

9.10.4 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมโดยอ้อม (Indirect Control of Electrical Pneumatics)

9.10.5 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา

9.10.6 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน

9.10.7 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ

9.10.8 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสองกระบอกสูบ

9.10.9 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสามกระบอกสูบ

9.10.10 ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ควบคุม (Pneumatics Control Circuit)
9.11 การออกแบบและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
9.11.1 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว
9.11.2 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง
9.11.3 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติด้วยสปริง ตำแหน่งกลางปิด
9.11.4 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.5 วงจรควบคุมมอเตอร์ ไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้าน กลับตำแหน่งด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.6 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา
9.11.7 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน
9.11.8 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบต่อเนื่อง

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
สาระสำคัญ
วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (Programmable Logic Control : PLC) เป็นระบบควบคุมที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย โครงสร้างการทำงานพื้นฐานของ PLC จะมีโครงสร้างทั่วไปเหมือนกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล การเขียนคำสั่ง PLC จะเขียนแบบ Ladder Diagram (LD) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับวงจรควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้า
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติ ในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายข้อดีของ PLC เมื่อเทียบกับระบบควบคุมด้วยรีเลย์ได้
2. บอกโครงสร้างหลัก 5 ส่วนของ PLC (หน่วยกำลังไฟฟ้า, อินพุต, เอาต์พุต, CPU, Memory) ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่าง PLC แบบกล่องกับแบบโมดูลได้
4. อ่านและเขียน Ladder Diagram (LD) สำหรับควบคุมกระบอกสูบนิวเมติกส์/ไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนโปรแกรม PLC แบบ Ladder Diagram ใน CX-Programmer ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดได้

2. กำหนดตำแหน่ง Input/Output Address ของ PLC OMRON SYSMAC CP1L ได้อย่างถูกต้อง

3. ต่อวงจรอินพุต/เอาต์พุตกับ PLC และวงจรกำลังนิวเมติกส์หรือไฮดรอลิกส์ได้

4. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมผ่าน CX-Programmer Simulator ได้

5. โอนโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ไปยัง PLC และทดสอบการทำงานจริงได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับ PLC และระบบไฟฟ้า 24V DC

2. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนด Address และการเขียนโปรแกรม

3. ทำงานเป็นทีมในการต่อวงจรและทดสอบระบบ

4. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่อง PLC ไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม เช่น สายการผลิตแบบต่อเนื่อง ระบบคัดแยกสินค้า เครื่องจักรอัตโนมัติ ระบบบรรจุภัณฑ์ และระบบควบคุมกระบวนการผลิต ที่ต้องการความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงาน โดย PLC ช่วยลดความซับซ้อนของวงจรควบคุม ง่ายต่อการแก้ไขโปรแกรม และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

สาระการเรียนรู้

10.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)

10.2 โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.2.1 หน่วยไฟฟ้ากำลัง (Power Unit)

10.2.2 หน่วยอินพุต (Input Unit)

10.2.3 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU)

10.2.4 หน่วยความจำ (Memory Unit)

10.2.5 หน่วยเอาต์พุต (Output Unit)

10.2.6 ขนาดของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3 ประเภทของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบกล่อง (Block Type)

10.3.2 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบโมดูล (Modular Type)

10.4 การเขียนคำสั่งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.4.1 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD)

10.4.2 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD) ด้วยโปรแกรม CX-Programmer

10.5 การเขียน Ladder Diagram ใน CX-Programmer

10.5.1 การเขียนหน้าสัมผัส N.O.

10.5.2 การเขียนหน้าสัมผัส N.C.

10.5.3 การต่อเส้นวงจรในแนวนอนและแนวตั้งของบรรทัด

10.5.4 การเพิ่มบรรทัด
10.6 การทดสอบการทำงานของวงจรในโปรแกรม CX-Programmer
10.7 การบันทึกข้อมูล
10.8 การต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับตำแหน่งของ PLC
10.8.1 การต่อวงจรกำลังไฟฟ้า
10.8.2 การต่อวงจรอินพุต
10.8.3 การต่อวงจรเอาต์พุต
10.9 การต่อวงจรกำลัง
10.10 การเชื่อมต่อกับ CX-Programmer
10.11 การทดสอบการทำงานของวงจรโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

รายละเอียด/กิจกรรม
1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย
นายณัฐวัศ ชมอินทร์ (ขาดเรียน) , นายพงศกร มหากลั่น (ขาดเรียน) , นายอนุนันท์ แก่นคำ (ขาดเรียน) , นายณัฐพงษ์ เปลี่ยนทอง (สาย) , นายเดชาวัต แก้วปัสสา (สาย) , นายธนศักดิ์ บุญปลอด (สาย) , นายสิรวิชญ์ อุปถัมภ์ (สาย) ,

---

วันที่ 3 กันยายน 2569 สัปดาห์ที่ 16 จำนวน 15 คน ขาดเรียน 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :
ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 9
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระสำคัญ
ระบบไฮดรอลิกส์ คือ ระบบกำรทำงำนที่มีองค์ประกอบหลำยอย่ำงร่วมกัน ซึ่งอำศัยต้นกำลัง โดยนำเอำพลังงำนกลจำกกำรไหลของน้ำมันมำใช้ประโยชน์ในกำรทำงำนต่ำง ๆ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่ำวถึงระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงำนอุตสำหกรรม (Industrial Hydraulics System) ซึ่งประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ำ (Electric Motor) ปั๊มไฮดรอลิกส์ (Hydraulics pump) น้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil) และถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil Reservoir)
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบำยเกี่ยวกับองค์ประกอบ หน้ำที่ และส่วนประกอบของชุดต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจ าหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ต้นก าลังระบบไฮดรอลิกส์

2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์

3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของถังเก็บน้ ามันไฮดรอลิกส์ ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์ ชนิดของน้ ามันไฮดรอลิกส์ และเกจวัดความดัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายองค์ประกอบและหน้าที่ของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์ได้

2. อธิบายส่วนประกอบของถังเก็บน้ ามันไฮดรอลิกส์และหน้าที่ของแต่ละส่วนได้

3. จ าแนกชนิดของปั๊มน้ ามันไฮดรอลิกส์ได้ตามหลักการท างาน

4. อธิบายคุณสมบัติของน้ ามันไฮดรอลิกส์แต่ละชนิดได้

5. อธิบายหน้าที่ของเกจวัดความดันได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง

2. ค านวณหาประสิทธิภาพของปั๊มน้ ามันไฮดรอลิกส์ได้

3. ค านวณหาอายุการใช้งานของแบริ่งได้

4. ระบุส่วนประกอบของถังเก็บน้ ามันและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในชุดต้นก าลังได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการค านวณและแก้โจทย์ปัญหา

2. มีความรับผิดชอบในการท างานเป็นทีม

3. ตระหนักถึงความส าคัญของการบ ารุงรักษาอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

น าความรู้เกี่ยวกับชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับระบบงานจริงได้ เช่น การเลือกชนิดปั๊มที่เหมาะสมกับความดันและอัตราการไหลที่ต้องการ การเลือกน้ ามัน ที่เหมาะสมกับสภาพการท างาน หรือการวางแผนการบ ารุงรักษาชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์

สาระการเรียนรู้

7.1 องค์ประกอบระบบไฮดรอลิกส์

7.2 หน้าที่ของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์

7.2.1 สร้างแรงดันน้ ามันไฮดรอลิกส์ (Generate Hydraulic Pressure)

7.2.2 จ่ายน้ ามันไปยังระบบไฮดรอลิกส์ (Supply Hydraulic Fluid)

7.2.3 ควบคุมความดันในระบบ (Control System Pressure)

7.2.4 กรองสิ่งสกปรกออกจากน้ ามัน (Filter Contaminants)

7.2.5 เก็บน้ ามันและระบายความร้อน (Reservoir and Cooling)

7.2.6 ท างานรวมกับระบบควบคุม (Work with Control Systems)

7.3 สัญลักษณ์วงจรของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์

7.4 ส่วนประกอบของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.4.1 มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)

7.4.2 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pump)

7.4.3 วาล์วระบายความดันน้ำมัน (Pressure Relief Valve)

7.4.4 กรองน้ำมัน (Oil Filter)

7.4.5 ถังเก็บน้ำมัน (Oil Reservoir)

7.5 มอเตอร์ไฟฟ้า

7.6 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

7.6.1 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์

7.6.2 สัญลักษณ์ของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

7.7 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์

7.7.1 น้ำมันปิโตรเลียม

7.7.2 น้ำมันทนไฟ

7.8 เกจวัดความดัน

7.9 ถังเก็บน้ำมัน

7.10 ส่วนประกอบของถังน้ำมัน

7.10.1 ท่อดูดน้ำมัน (Pump Suction Pipe)

7.10.2 ท่อน้ำมันไหลกลับ (Return Pipe)

7.10.3 ท่อระบายน้ำมัน (Drian Pipe)

7.10.4 ช่องระบายอากาศ (Air Breather)

7.10.5 แผ่นยึดอุปกรณ์ (Mounting Plate)

7.10.6 ช่องเติมน้ำมัน (Oil Filter Port)

116

7.10.7 เกจวัดระดับน้ำมัน (Oil Level Gauge)

7.10.8 ฝาปิดด้านข้าง (Side Cover)

7.10.9 ไส้กรองน้ำมัน (Filter หรือ Strainer)

7.10.10 รูถ่ายน้ำมัน

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41–45/75)

ขั้นน าเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูฉายภาพชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit) ที่ใช้ในโรงงานจริง

2. นักเรียนสังเกตและระบุชิ้นส่วนที่มองเห็นจากภาพ

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด -

ทำไมชุดต้นกำลังจึงเป็นหัวใจของระบบไฮดรอลิกส์ -

ถ้าไม่มีถังน้ำมัน ระบบจะทำงานได้หรือไม่

4. นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์หรือความรู้เดิม

5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาว่าวันนี้จะเรียนรู้องค์ประกอบและการทำงานของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน / การน าเสนอ (Presentation)

6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ พร้อมอธิบาย 5 หน้าที่หลัก -
สร้างแรงดันน้ำมัน - - - -
จ่ายน้ำมันไปยังระบบ
ควบคุมควำมดันในระบบ
กรองสิ่งสกปรก
เก็บน้ำมันและระบายควำมร้อน
7. นักเรียนจดบันทึกและสังเกตควำมสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่ำง ๆ
8. ครูแสดงสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลัง (มอเตอร์ไฟฟ้า, ปั๊ม, วำล์วระบายควำมดัน, ถังน้ำมัน)
9. นักเรียนซักถำมข้อสงสัย
10. ครูอธิบำยหน้ำที่และชนิดที่ใช้ (AC motor 1 เฟส / 3 เฟส)
11. ครูอธิบำยชนิดปั๊ม 3 แบบ -
แบบเฟือง - -
แบบใบพัด
แบบลูกสูบ
12. ครูเปรียบเทียบควำมดันสูงสุด, อัตรำกำรไหล, และควำมเร็วรอบของแต่ละชนิด
13. ครูแสดงสัญลักษณ์ของปั๊มแบบ Fixed และ Variable Displacement
14. ครูอธิบำยหลักกำรทำงำนและหน่วยที่ใช้ (bar, kg/cm², PSI)
15. ครูนำเสนอภำพตัดขวำงของถังพร้อมอธิบำย 10 ส่วนประกอบ
16. นักเรียนร่วมสังเกตและบันทึกข้อมูล
17. ครูอธิบำยชนิดน้ำมัน 2 ประเภท ได้แก่ น้ำมันปิโตรเลียมและน้ำมันทนไฟ
18. ครูอธิบำยคุณสมบัติและข้อดี-ข้อเสียของแต่ละชนิด
117
19. ครูนำเสนอสูตรกำรคำนวณประสิทธิภำพปั๊ม -
Eff = Pout
Pin
× 100
20. ครูนำเสนอสูตรกำรคำนวณอำยุแบริง
21. ครูยกตัวอย่ำงโจทย์และสำธิตวิธีคำนวณ
22. นักเรียนสังเกตขั้นตอนและจดบันทึก
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงำนเพิ่มเติมที่ 4
24. นักเรียนรับฟังคำอธิบำยและศึกษำใบงำนที่ได้รับ
25. นักเรียนทำงำนกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
26. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเฉพำะกลุ่มที่มีปัญหำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
27. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม
28. ครูให้สถำนกำรณ์ คือ โรงงำนต้องกำรระบบไฮดรอลิกส์ สำหรับเครื่องกดขึ้นรูปที่ต้องใช้ควำมดัน

150 bar และอัตรำกำรไหล 25 l/min จงช่วยเลือก -
ชนิดปั๊มที่เหมำะสม (พร้อมเหตุผล) - - -
ขนำดมอเตอร์ไฟฟ้ำที่ต้องกำร
ชนิดน้ำมันที่เหมำะสม
ปริมำตรถังน้ำมันที่เหมำะสม
29. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเครำะห์ วำงแผน และจัดทำรำยงำนสั้น ๆ บนกระดำษ A4
30. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงำนหน้ำชั้น
31. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถำมและให้ข้อเสนอแนะ
32. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับควำมเหมำะสมของกำรเลือก
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
33. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR Code
34. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตำมที่ครูมอบหมำย
35. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหำ
36. ครูถำมคำถำมเพื่อทบทวนควำมรู้
37. นักเรียนตั้งคำถำมและข้อสงสัย
38. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
39. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชำนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชำ 30100–1016 บทเรียนที่ 7 เรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกำศนียบัตรวิชำชีพชั้นสูง พุทธศักรำช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
118

สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์
-
สื่อจ าลองหรือของจริง
-
อื่น ๆ
-
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐำนควำมรู้
1. ผลกำรทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR Code
2. ผลกำรตอบคำถำมทบทวนควำมรู้

หลักฐำนกำรปฏิบัติงำน
1. ผลกำรปฏิบัติงำนตำมใบงำนเพิ่มเติมที่ 4
หลักฐำนคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลกำรประเมินตำมแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง
กำรวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด วิธีวัด กำรประเมินตำมเกณฑ์
1. ใบงำนเพิ่มเติมที่ 4 ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR
Code
ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง สังเกต/ผู้เรียนประเมิน
ตนเอง
เกณฑ์ผ่ำน 70%
งำนที่มอบหมำย
1. งำนที่มอบหมำยนอกเหนือเวลำเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังกำรจัดกำรเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41-45/75)
1.1 ผลกำรจัดกำรเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหำ อุปสรรคที่พบ

1.3 กำรแก้ไขปัญหำ
1) ผลกำรแก้ไขปัญหำที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทำงแก้ปัญหำในครั้งต่อไป

ชื่อเรื่อง วาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์

สาระสำคัญ

วาล์วเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมที่ควรศึกษา ซึ่งประกอบด้วย วาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมอัตราไหล ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ และอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ ซึ่งจะมีทั้งอุปกรณ์ทำงานที่ทำงานแนวเส้นตรง และทำงานในลักษณะการหมุน ส่วนทาอทางที่มีหน้าที ในการส่งถ่ายกำลังน้ำมันไฮดรอลิกส์จากชุดต้นกำลังไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบไฮดรอลิกส์จะกล่าวถึงท่อทางที่เป็นเหล็ก เหล็กกล้า และสายไฮดรอลิกส์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการทำงานของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ และแก้ปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความหมายและลักษณะของอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบายชนิดของกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายวิธีการกำหนดตำแหน่งและโคดของวาล์วได้
4. อธิบายการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง ความดัน และอัตราการไหลได้
5. อธิบายชนิดของท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมอัตราการไหล และวาล์วควบคุมความดันได้
7. บอกความแตกต่างระหว่างท่อแป๊บเหล็กกล้า ท่อเหล็กกล้า และสายน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
8. อ่านสัญลักษณ์วาล์วและท่อทางในวงจรไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนสัญลักษณ์ของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานได้ถูกต้อง
2. กำหนดโคดอุปกรณ์ตามมาตรฐานได้
3. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์เบื้องต้นได้
4. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้

5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ที่ใช้วาล์วควบคุมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
6. เลือกใช้ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ตามความเหมาะสมของงานได้
7. ต่อวงจรระบบไฮดรอลิกส์ตามแบบที่กำหนดได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรอบคอบและละเอียดในการออกแบบและติดตั้งวงจร
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฮดรอลิกส์
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานและท่อ ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบควบคุมเครื่องจักรอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบยกโต๊ะปรับระดับ ระบบเปิด-ปิดลิ้นถังบรรจุวัสดุ หรือการควบคุม การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน โดยสามารถเลือกใช้วาล์วและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน
สาระการเรียนรู้
8.1 อุปกรณ์ทำงานที่เปลี่ยนความดันของน้ำมันให้เป็นแรงและการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง
8.1.1 กระบอกสูบทำงานทางเดียว (Single Acting Cylinder)
8.1.2 กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double Acting Cylinder)
8.2 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์
8.2.1 แบบ Fixed Displacement
8.2.2 แบบ Variable Displacement
8.3 วิธีกำหนดตำแหน่งของวาล์ว
8.3.1 ความหมายของชื่อรู (จุดต่อสาย)
8.3.2 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม
8.3.3 ตัวอย่างการเรียกชื่อวาล์วควบคุมทิศทาง
8.3.4 การบังคับการทำงานของวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
8.4 ไฮดรอลิกส์วาล์ว
8.4.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหล (Directional Control Valve)
8.4.2 วาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Valve)
8.4.3 วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Control Valve)
8.5 ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์
8.5.1 ท่อแป๊บเหล็กกล้า (Steel Pipe)
8.5.2 ท่อเหล็กกล้า (Steel Tubing)
8.5.3 สายน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Flexible Hose)
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 10/15, ชั่วโมงที่ 46–50/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1.
ครูเปิดวิดีโอสั้น ๆ แสดงการทำงานของเครื่องจักรอุตสาหกรรม เช่น โต๊ะยกปรับระดับ หรือถังบรรจุวัสดุ (Hopper)
2. นักเรียนสังเกตและระบุว่าเห็นอุปกรณ์อะไรบ้าง
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้น -
อุปกรณ์ใดที่ทำให้กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก-เข้าได้ -
ทำอย่างไรถึงควบคุมให้กระบอกสูบหยุดตรงกลางได้
4. นักเรียนช่วยกันคนแสดงความคิดเห็น

5. ครูเชื่อมโยงว่าวันนี้จะเรียนรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานที่เป็นตัวควบคุมระบบไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
6. ครูนำเสนอกระบอกสูบ 2 ชนิด -
ทำงานทางเดียว (Single Acting) น้ำมันดันด้านเดียว ใช้สปริงหรือน้ำหนักช่วยดันกลับ -
ทำงานสองทาง (Double Acting) น้ำมันดันทั้งสองด้าน
7. ครูอธิบายลูกสูบแบบ Unbalance และ Balance
8. ครูแสดงตัวอย่าง Ram Type ที่ไม่มีลูกสูบภายใน
9. นักเรียนสังเกตภาพตัดขวางและจดบันทึก
10. ครูอธิบาย - -
ความแตกต่างระหว่างปั๊มกับมอเตอร์
Fixed และ Variable Displacement Motor
11. นักเรียนเปรียบเทียบกับปั๊มที่เคยเรียน
12. ครูอธิบาย - -
การกำหนดตำแหน่งวาล์ว (1 กรอบ = 1 ตำแหน่ง)
อธิบายความหมายของชื่อรู: P (Pressure), A, B (Work), T (Tank), L (Leak)
13. ครูสอนการกำหนดโคด เช่น 2/2, 3/2, 4/2, 4/3
14. ครูแสดงตัวอย่างวาล์ว 3/2 N.C. และ 4/3
15. นักเรียนฝึกอ่านโคดจากสัญลักษณ์ที่ครูแสดง
Manual
16. ครูนำเสนอการบังคับการทำงาน 5 แบบ และแสดงสัญลักษณ์แต่ละแบบ - - - - -
Mechanical
Hydraulic
Electrical
Combined
17. ครูอธิบาย -
วาล์วควบคุมทิศทาง ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมัน - -
วาล์วควบคุมความดัน ป้องกันความดันเกินกำหนด (Relief Valve)
วาล์วควบคุมอัตราการไหล ควบคุมความเร็วของอุปกรณ์
18. ครูแสดงตัวอย่างการใช้งานแต่ละชนิด
19. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ชื่อเรื่อง การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
สาระสำคัญ
วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงานด้วยวงจรไฟฟ้าหรือรีเลย์ไฟฟ้าประกอบด้วย 2 วงจร คือ วงจร
กำลัง (Power Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน และวงจรควบคุม (Control Circuit) เป็น
วงจรควบคุมการทำงาน การที่จะออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับ

อุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุม และการกำหนดรหัสอุปกรณ์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุง อุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ แก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายองค์ประกอบของวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง เช่น โซลินอยด์วาล์ว 3/2, 5/2 ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่างอุปกรณ์ควบคุมแต่ละชนิด เช่น สวิตช์ปุ่มกด ลิมิตสวิตช์ รีเลย์ ได้
4. อ่านและเขียนรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง
5. อธิบายความแตกต่างระหว่างวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้ากับไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
6. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง 4/2, 4/3 ในระบบไฮดรอลิกส์ได้
7. อธิบายความแตกต่างระหว่างตำแหน่งกลางวาล์ว (ปิด/ลดความดัน/เปิดผ่าน) ได้
8. อ่านและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
2. ต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมและวงจรกำลังตามแบบที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
3. ทดสอบและแก้ไขปัญหาการทำงานของวงจรได้
4. กำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรตามมาตรฐานได้
5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
6. ต่อวงจรไฮดรอลิกส์กำลังและวงจรควบคุมไฟฟ้า 24V ได้อย่างถูกต้อง
7. ปรับตั้งความดันระบบไฮดรอลิกส์ 60 bar ได้อย่างปลอดภัย
8. ทดสอบและวิเคราะห์การทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความละเอียดรอบคอบในการต่อวงจรไฟฟ้า
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
3. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อน
4. มีจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบสายพานลำเลียง ระบบจัดเรียงชิ้นงาน ระบบประกอบอัตโนมัติ นำความรู้เรื่องวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบอุตสาหกรรมที่ต้องการกำลังสูง เช่น เครื่องจักรกลหนัก เครื่องอัดไฮดรอลิกส์ ระบบยกของ เครื่องฉีดพลาสติก และระบบควบคุมการเคลื่อนที่ที่ต้องการความแม่นยำและกำลังสูง

สาระการเรียนรู้

9.1 วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า

9.1.1 วงจรกำลัง (Power Circuit)

9.1.2 วงจรควบคุม (Control Circuit)

9.2 อุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง

9.2.1 วาล์วที่ใช้ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า

9.2.2 วาล์วที่ใช้ในวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมวงจรไฟฟ้า

9.3.1 สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch)

9.3.2 สวิตช์เลือกตำแหน่ง (Selector Switch)

9.3.3 สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch)

9.3.4 ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch)

9.3.5 ลิมิตสวิตช์ทำงานทิศทางเดียว (One Way Roller Trip Limit Switch)

9.3.6 สวิตช์ทำงานด้วยแม่เหล็ก (Reed Switch)

9.4 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ

9.4.1 อุปกรณ์ตรวจจับโลหะ (Inductive Proximity Sensor)

9.4.2 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุทั่วไป (Capacitive Proximity Sensor)

9.4.3 อุปกรณ์ตรวจจับด้วยแสง (Optical Proximity Sensor)

9.5 รีเลย์

9.6 รีเลย์ตั้งเวลา

9.6.1 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาเปิด (TON: Timer On Delay)

9.6.2 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาปิด (TOFF: Timer Off Delay)

9.7 อุปกรณ์นับจำนวน

9.8 อุปกรณ์ส่งสัญญาณ

9.9 การกำหนดรหัสอุปกรณ์วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.9.1 อุปกรณ์นิวเมติกส์ทำงาน

9.9.2 อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว (Speed Control)

9.9.3 อุปกรณ์ควบคุมทิศทาง (Signal Output or Control Element)

9.9.4 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

9.9.5 แหล่งจ่ายลมหรืออุปกรณ์ต้นกำลัง (Energy Supply)

9.10 การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า

9.10.1 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว

9.10.2 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง
9.10.3 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขในการควบคุม
9.10.4 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมโดยอ้อม (Indirect Control of Electrical Pneumatics)
9.10.5 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา
9.10.6 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน
9.10.7 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ
9.10.8 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสองกระบอกสูบ
9.10.9 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเขื่อนไขสามกระบอกสูบ
9.10.10 ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ควบคุม (Pneumatics Control Circuit)
9.11 การออกแบบและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
9.11.1 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว
9.11.2 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง
9.11.3 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติ
ด้วยสปริง ตำแหน่งกลางปิด
9.11.4 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติ
ด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.5 วงจรควบคุมมอเตอร์ ไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วย
ไฟฟ้าทั้งสองด้าน กลับตำแหน่งด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.6 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา
9.11.7 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน
9.11.8 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบต่อเนื่อง

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
(PLC)
สาระสำคัญ
วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (Programmable Logic Control : PLC) เป็นระบบควบคุมที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย โครงสร้างการทำงานพื้นฐานของ PLC จะมีโครงสร้างทั่วไปเหมือนกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล การเขียนคำสั่ง PLC จะเขียนแบบ Ladder Diagram (LD) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับวงจรควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้า
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติ ในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายข้อดีของ PLC เมื่อเทียบกับระบบควบคุมด้วยรีเลย์ได้
2. บอกโครงสร้างหลัก 5 ส่วนของ PLC (หน่วยกำลังไฟฟ้า, อินพุต, เอาต์พุต, CPU, Memory) ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่าง PLC แบบกล่องกับแบบโมดูลได้
4. อ่านและเขียน Ladder Diagram (LD) สำหรับควบคุมกระบอกสูบนิวเมติกส์/ไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนโปรแกรม PLC แบบ Ladder Diagram ใน CX-Programmer ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดได้
2. กำหนดตำแหน่ง Input/Output Address ของ PLC OMRON SYSMAC CP1L ได้อย่างถูกต้อง
3. ต่อวงจรอินพุต/เอาต์พุตกับ PLC และวงจรกำลังนิวเมติกส์หรือไฮดรอลิกส์ได้
4. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมผ่าน CX-Programmer Simulator ได้
5. โอนโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ไปยัง PLC และทดสอบการทำงานจริงได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับ PLC และระบบไฟฟ้า 24V DC
2. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนด Address และการเขียนโปรแกรม
3. ทำงานเป็นทีมในการต่อวงจรและทดสอบระบบ
4. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่อง PLC ไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม เช่น สายการผลิตแบบต่อเนื่อง ระบบคัดแยกสินค้า เครื่องจักรอัตโนมัติ ระบบบรรจุภัณฑ์ และระบบควบคุมกระบวนการผลิต ที่ต้องการความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงาน โดย PLC ช่วยลดความซับซ้อนของวงจรควบคุม ง่ายต่อการแก้ไขโปรแกรม และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

สาระการเรียนรู้

10.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)

10.2 โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.2.1 หน่วยไฟฟ้ากำลัง (Power Unit)

10.2.2 หน่วยอินพุต (Input Unit)

10.2.3 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU)

10.2.4 หน่วยความจำ (Memory Unit)

10.2.5 หน่วยเอาต์พุต (Output Unit)

10.2.6 ขนาดของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3 ประเภทของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบกล่อง (Block Type)

10.3.2 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบโมดูล (Modular Type)

10.4 การเขียนคำสั่งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.4.1 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD)

10.4.2 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD) ด้วยโปรแกรม CX-Programmer

10.5 การเขียน Ladder Diagram ใน CX-Programmer

10.5.1 การเขียนหน้าสัมผัส N.O.

10.5.2 การเขียนหน้าสัมผัส N.C.

10.5.3 การต่อเส้นวงจรในแนวนอนและแนวตั้งของบรรทัด

10.5.4 การเพิ่มบรรทัด

10.6 การทดสอบการทำงานของวงจรในโปรแกรม CX-Programmer

10.7 การบันทึกข้อมูล

10.8 การต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับตำแหน่งของ PLC

10.8.1 การต่อวงจรกำลังไฟฟ้า

10.8.2 การต่อวงจรอินพุต

10.8.3 การต่อวงจรเอาต์พุต

10.9 การต่อวงจรกำลัง

10.10 การเชื่อมต่อกับ CX-Programmer

10.11 การทดสอบการทำงานของวงจรโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายอนุนันท์ แก่นคำ (ขาดเรียน) ,

วันที่ 3 กันยายน 2569 สัปดาห์ที่ 16 จำนวน 15 คน ขาดเรียน 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

สอนครั้งที่ 9

ทฤษฎี 2 ชม.

ปฏิบัติ 3 ชม.

สาระสำคัญ

ระบบไฮดรอลิกส์ คือ ระบบกำรทำงำนที่มีองค์ประกอบหลำยอย่ำงร่วมกัน ซึ่งอำศัยต้นกำลัง โดย นำเอำพลังงำนกลจำกกำรไหลของน้ำมันมำใช้ประโยชน์ในกำรทำงำนต่ำง ๆ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่ำวถึง ระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงำนอุตสำหกรรม (Industrial Hydraulics System) ซึ่งประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ำ (Electric Motor) ปั๊มไฮดรอลิกส์ (Hydraulics pump) น้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil) และถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil Reservoir)

ผลลัพธ์กำรเรียนรู้ระดับหน่วยกำรเรียน

อธิบำยเกี่ยวกับองค์ประกอบ หน้ำที่ และส่วนประกอบของชุดต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์

อ้ำงอิงมำตรฐำน/เชื่อมโยงกลุ่มอำชีพ -

สมรรถนะประจ าหน่วย

1. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
2. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
3. ประมวลควำมรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์ ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์ ชนิดของน้ำมันไฮดรอลิกส์ และเกจวัดควำมดัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้ำนควำมรู้ (Knowledge)

1. อธิบำยองค์ประกอบและหน้ำที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบำยส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์และหน้ำที่ของแต่ละส่วนได้
3. จำแนกชนิดของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ตำมหลักกำรทำงำน
4. อธิบำยคุณสมบัติของน้ำมันไฮดรอลิกส์แต่ละชนิดได้
5. อธิบำยหน้ำที่ของเกจวัดควำมดันได้

ด้ำนทักษะ/กระบวนกำร (Process)

1. เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหำประสิทธิภำพของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
3. คำนวณหำอำยุกำรใช้งำนของแบริงได้
4. ระบุส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันและอุปกรณ์ต่ำง ๆ ในชุดต้นกำลังได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีควำมรอบคอบและละเอียดในกำรคำนวณและแก้โจทย์ปัญหำ
2. มีควำมรับผิดชอบในกำรทำงำนเป็นทีม
3. ตระหนักถึงควำมสำคัญของกำรบำรุงรักษำอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

ด้ำนกำรประยุกต์ใช้ (Apply)

นำควำมรู้เกี่ยวกับชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในกำรเลือกอุปกรณ์ที่เหมำะสมกับระบบงำนจริงได้ เช่น กำรเลือกชนิดปั๊มที่เหมำะสมกับควำมดันและอัตรำกำรไหลที่ต้องกำร กำรเลือกน้ำมัน ที่เหมำะสมกับสภำพกำรทำงำน หรือกำรวำงแผนกำรบำรุงรักษำชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

สาระการเรียนรู้

7.1 องค์ประกอบระบบไฮดรอลิกส์

7.2 หน้ำที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.2.1 สร้างแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Generate Hydraulic Pressure)

7.2.2 จ่ายน้ำมันไปยังระบบไฮดรอลิกส์ (Supply Hydraulic Fluid)

7.2.3 ควบคุมความดันในระบบ (Control System Pressure)

7.2.4 กรองสิ่งสกปรกออกจากน้ำมัน (Filter Contaminants)

7.2.5 เก็บน้ำมันและระบายความร้อน (Reservoir and Cooling)

7.2.6 ทำงานรวมกับระบบควบคุม (Work with Control Systems)

7.3 สัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.4 ส่วนประกอบของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.4.1 มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)

7.4.2 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pump)

7.4.3 วาล์วระบายความดันน้ำมัน (Pressure Relief Valve)

7.4.4 กรองน้ำมัน (Oil Filter)

7.4.5 ถังเก็บน้ำมัน (Oil Reservoir)

7.5 มอเตอร์ไฟฟ้า

7.6 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

7.6.1 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์

7.6.2 สัญลักษณ์ของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

7.7 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์

7.7.1 น้ำมันปิโตรเลียม

7.7.2 น้ำมันทนไฟ

7.8 เกจวัดความดัน

7.9 ถังเก็บน้ำมัน

7.10 ส่วนประกอบของถังน้ำมัน

7.10.1 ท่อดูดน้ำมัน (Pump Suction Pipe)

7.10.2 ท่อน้ำมันไหลกลับ (Return Pipe)

7.10.3 ท่อระบายน้ำมัน (Drian Pipe)

7.10.4 ช่องระบายอากาศ (Air Breather)

7.10.5 แผ่นยึดอุปกรณ์ (Mounting Plate)

7.10.6 ช่องเติมน้ำมัน (Oil Filter Port)

7.10.7 เกจวัดระดับน้ำมัน (Oil Level Gauge)

7.10.8 ฝาปิดด้านข้าง (Side Cover)

7.10.9 ไส้กรองน้ำมัน (Filter หรือ Strainer)

7.10.10 รูถ่ายน้ำมัน

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41–45/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูฉายภาพชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit) ที่ใช้ในโรงงานจริง

2. นักเรียนสังเกตและระบุชิ้นส่วนที่มองเห็นจากภาพ
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด -
ทำไมชุดต้นกำลังจึงเป็นหัวใจของระบบไฮดรอลิกส์ -
ถ้าไม่มีถังน้ำมัน ระบบจะทำงานได้หรือไม่
4. นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์หรือความรู้เดิม
5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาว่าวันนี้จะเรียนรู้องค์ประกอบและการทำงานของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน / การน าเสนอ (Presentation)
6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ พร้อมอธิบาย 5 หน้าที่หลัก -
สร้างแรงดันน้ำมัน - - - -
จ่ายน้ำมันไปยังระบบ
ควบคุมความดันในระบบ
กรองสิ่งสกปรก
เก็บน้ำมันและระบายความร้อน
7. นักเรียนจดบันทึกและสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ
8. ครูแสดงสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลัง (มอเตอร์ไฟฟ้า, ปั๊ม, วาล์วระบายความดัน, ถังน้ำมัน)
9. นักเรียนซักถามข้อสงสัย
10. ครูอธิบายหน้าที่และชนิดที่ใช้ (AC motor 1 เฟส / 3 เฟส)
11. ครูอธิบายชนิดปั๊ม 3 แบบ -
แบบเฟือง - -
แบบใบพัด
แบบลูกสูบ
12. ครูเปรียบเทียบความดันสูงสุด, อัตรำกำรไหล, และความเร็วรอบของแต่ละชนิด
13. ครูแสดงสัญลักษณ์ของปั๊มแบบ Fixed และ Variable Displacement
14. ครูอธิบายหลักการทำงานและหน่วยที่ใช้ (bar, kg/cm², PSI)
15. ครูนำเสนอภาพตัดขวางของถังพร้อมอธิบาย 10 ส่วนประกอบ
16. นักเรียนร่วมสังเกตและบันทึกข้อมูล
17. ครูอธิบายชนิดน้ำมัน 2 ประเภท ได้แก่ น้ำมันปิโตรเลียมและน้ำมันทนไฟ
18. ครูอธิบายคุณสมบัติและข้อดี-ข้อเสียของแต่ละชนิด
117
19. ครูนำเสนอสูตรการคำนวณประสิทธิภาพปั๊ม -
Eff = Pout
Pin
× 100
20. ครูนำเสนอสูตรการคำนวณอำยุแบริง
21. ครูยกตัวอย่างโจทย์และสำธิตวิธีคำนวณ
22. นักเรียนสังเกตขั้นตอนและจดบันทึก
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

23. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงานเพิ่มเติมที่ 4
24. นักเรียนรับฟังคำอธิบายและศึกษาใบงานที่ได้รับ
25. นักเรียนทำงานกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
26. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเฉพาะกลุ่มที่มีปัญหา
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
27. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม
28. ครูให้สถานการณ์ คือ โรงงานต้องการระบบไฮดรอลิกส์ สำหรับเครื่องกดขึ้นรูปที่ต้องใช้ความดัน 150 bar และอัตราการไหล 25 l/min จงช่วยเลือก -
ชนิดปั๊มที่เหมาะสม (พร้อมเหตุผล) - - -
ขนาดมอเตอร์ไฟฟ้าที่ต้องการ
ชนิดน้ำมันที่เหมาะสม
ปริมาตรถังน้ำมันที่เหมาะสม
29. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ วางแผน และจัดทำรายงานสั้น ๆ บนกระดาษ A4
30. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้น
31. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามและให้ข้อเสนอแนะ
32. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับความเหมาะสมของการเลือก
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
33. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จาก QR Code
34. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตามที่ครูมอบหมาย
35. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา
36. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้
37. นักเรียนตั้งคำถามและข้อสงสัย
38. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
39. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์
1) หนังสือเรียนวิชำนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชำ 30100–1016 บทเรียนที่ 7 เรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกำศนียบัตรวิชำชีพชั้นสูง พุทธศักรำช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด
118

สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์
-
สื่อจ าลองหรือของจริง

-

อื่น ๆ

-

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐำนควำมรู้

1. ผลกำรทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR Code

2. ผลกำรตอบคำถำมทบทวนควำมรู้

หลักฐำนกำรปฏิบัติงำน

1. ผลกำรปฏิบัติงำนตำมใบงำนเพิ่มเติมที่ 4

หลักฐำนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ผลกำรประเมินตำมแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง

การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด วิธีวัด การประเมินตามเกณฑ์

1. ใบงำนเพิ่มเติมที่ 4 ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%

2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR

Code

ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%

3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง สังเกต/ผู้เรียนประเมิน

ตนเอง

เกณฑ์ผ่ำน 70%

งานที่มอบหมาย

1. งำนที่มอบหมำยนอกเหนือเวลำเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41-45/75)

1.1 ผลกำรจัดกำรเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหำ อุปสรรคที่พบ

1.3 กำรแก้ไขปัญหำ

1) ผลกำรแก้ไขปัญหำที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทำงแก้ปัญหำในครั้งต่อไป

ชื่อเรื่อง วาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์
สาระสำคัญ
วาล์วเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมที่ควรศึกษา ซึ่งประกอบด้วย วาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมอัตราไหล ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ และอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ ซึ่งจะมีทั้งอุปกรณ์ทำงานที่ทำงานแนวเส้นตรง และทำงานในลักษณะการหมุน ส่วนทาอทางที่มีหน้าที ในการส่งถ่ายกำลังน้ำมันไฮดรอลิกส์จากชุดต้นกำลังไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบไฮดรอลิกส์จะกล่าวถึงท่อทางที่เป็นเหล็ก เหล็กกล้า และสายไฮดรอลิกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ และแก้ปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายความหมายและลักษณะของอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบายชนิดของกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายวิธีการกำหนดตำแหน่งและโคดของวาล์วได้
4. อธิบายการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง ความดัน และอัตราการไหลได้
5. อธิบายชนิดของท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมอัตราการไหล และวาล์วควบคุมความดันได้
7. บอกความแตกต่างระหว่างท่อแป๊บเหล็กกล้า ท่อเหล็กกล้า และสายน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
8. อ่านสัญลักษณ์วาล์วและท่อทางในวงจรไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนสัญลักษณ์ของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานได้ถูกต้อง
2. กำหนดโคดอุปกรณ์ตามมาตรฐานได้

3. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์เบื้องต้นได้
4. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้
127
5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ที่ใช้วาล์วควบคุมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
6. เลือกใช้ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ตามความเหมาะสมของงานได้
7. ต่อวงจรระบบไฮดรอลิกส์ตามแบบที่กำหนดได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความรอบคอบและละเอียดในการออกแบบและติดตั้งวงจร
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฮดรอลิกส์
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานและท่อ ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบควบคุมเครื่องจักรอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบยกโต๊ะปรับระดับ ระบบเปิด-ปิดลิ้นถังบรรจุวัสดุ หรือการควบคุม การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน โดยสามารถเลือกใช้วาล์วและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน
สาระการเรียนรู้
8.1 อุปกรณ์ทำงานที่เปลี่ยนความดันของน้ำมันให้เป็นแรงและการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง
8.1.1 กระบอกสูบทำงานทางเดียว (Single Acting Cylinder)
8.1.2 กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double Acting Cylinder)
8.2 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์
8.2.1 แบบ Fixed Displacement
8.2.2 แบบ Variable Displacement
8.3 วิธีกำหนดตำแหน่งของวาล์ว
8.3.1 ความหมายของชื่อรู (จุดต่อสาย)
8.3.2 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม
8.3.3 ตัวอย่างการเรียกชื่อวาล์วควบคุมทิศทาง
8.3.4 การบังคับการทำงานของวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
8.4 ไฮดรอลิกส์วาล์ว
8.4.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหล (Directional Control Valve)
8.4.2 วาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Valve)
8.4.3 วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Control Valve)
8.5 ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์
8.5.1 ท่อแป๊บเหล็กกล้า (Steel Pipe)
8.5.2 ท่อเหล็กกล้า (Steel Tubing)
8.5.3 สายน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Flexible Hose)
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 10/15, ชั่วโมงที่ 46–50/75)
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1.

ครูเปิดวิดีโอสั้น ๆ แสดงการทำงานของเครื่องจักรอุตสาหกรรม เช่น โต๊ะยกปรับระดับ หรือถังบรรจุวัสดุ (Hopper)
2. นักเรียนสังเกตและระบุว่าเห็นอุปกรณ์อะไรบ้าง
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้น -
อุปกรณ์ใดที่ทำให้กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก-เข้าได้ -
ทำอย่างไรถึงควบคุมให้กระบอกสูบหยุดตรงกลางได้
4. นักเรียนช่วยกันคนแสดงความคิดเห็น
128
5. ครูเชื่อมโยงว่าวันนี้จะเรียนรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานที่เป็นตัวควบคุมระบบไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)
6. ครูนำเสนอกระบอกสูบ 2 ชนิด -
ทำงานทางเดียว (Single Acting) น้ำมันดันด้านเดียว ใช้สปริงหรือน้ำหนักช่วยดันกลับ -
ทำงานสองทาง (Double Acting) น้ำมันดันทั้งสองด้าน
7. ครูอธิบายลูกสูบแบบ Unbalance และ Balance
8. ครูแสดงตัวอย่าง Ram Type ที่ไม่มีลูกสูบภายใน
9. นักเรียนสังเกตภาพตัดขวางและจดบันทึก
10. ครูอธิบาย - -
ความแตกต่างระหว่างปั๊มกับมอเตอร์
Fixed และ Variable Displacement Motor
11. นักเรียนเปรียบเทียบกับปั๊มที่เคยเรียน
12. ครูอธิบาย - -
การกำหนดตำแหน่งวาล์ว (1 กรอบ = 1 ตำแหน่ง)
อธิบายความหมายของชื่อรู: P (Pressure), A, B (Work), T (Tank), L (Leak)
13. ครูสอนการกำหนดโคด เช่น 2/2, 3/2, 4/2, 4/3
14. ครูแสดงตัวอย่างวาล์ว 3/2 N.C. และ 4/3
15. นักเรียนฝึกอ่านโคดจากสัญลักษณ์ที่ครูแสดง
Manual
16. ครูนำเสนอการบังคับการทำงาน 5 แบบ และแสดงสัญลักษณ์แต่ละแบบ - - - - -
Mechanical
Hydraulic
Electrical
Combined
17. ครูอธิบาย -
วาล์วควบคุมทิศทาง ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมัน - -
วาล์วควบคุมความดัน ป้องกันความดันเกินกำหนด (Relief Valve)
วาล์วควบคุมอัตราการไหล ควบคุมความเร็วของอุปกรณ์
18. ครูแสดงตัวอย่างการใช้งานแต่ละชนิด

19. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ชื่อเรื่อง การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
สาระสำคัญ
วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงานด้วยวงจรไฟฟ้าหรือรีเลย์ไฟฟ้าประกอบด้วย 2 วงจร คือ วงจรกำลัง (Power Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน และวงจรควบคุม (Control Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงาน การที่จะออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุม และการกำหนดรหัสอุปกรณ์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายองค์ประกอบของวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง เช่น โซลินอยด์วาล์ว 3/2, 5/2 ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่างอุปกรณ์ควบคุมแต่ละชนิด เช่น สวิตช์ปุ่มกด ลิมิตสวิตช์ รีเลย์ ได้
4. อ่านและเขียนรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง
5. อธิบายความแตกต่างระหว่างวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้ากับไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
6. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง 4/2, 4/3 ในระบบไฮดรอลิกส์ได้
7. อธิบายความแตกต่างระหว่างตำแหน่งกลางวาล์ว (ปิด/ลดความดัน/เปิดผ่าน) ได้
8. อ่านและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
2. ต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมและวงจรกำลังตามแบบที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
3. ทดสอบและแก้ไขปัญหาการทำงานของวงจรได้
4. กำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรตามมาตรฐานได้
5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
6. ต่อวงจรไฮดรอลิกส์กำลังและวงจรควบคุมไฟฟ้า 24V ได้อย่างถูกต้อง
7. ปรับตั้งความดันระบบไฮดรอลิกส์ 60 bar ได้อย่างปลอดภัย
8. ทดสอบและวิเคราะห์การทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

146

1. มีความละเอียดรอบคอบในการต่อวงจรไฟฟ้า

2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ

3. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อน

4. มีจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่องวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบสายพานลำเลียง ระบบจัดเรียงชิ้นงาน ระบบประกอบอัตโนมัติ นำความรู้เรื่องวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบอุตสาหกรรมที่ต้องการกำลังสูง เช่น เครื่องจักรกลหนัก เครื่องอัดไฮดรอลิกส์ ระบบยกของ เครื่องฉีดพลาสติก และระบบควบคุมการเคลื่อนที่ที่ต้องการความแม่นยำและกำลังสูง

สาระการเรียนรู้

9.1 วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า

9.1.1 วงจรกำลัง (Power Circuit)

9.1.2 วงจรควบคุม (Control Circuit)

9.2 อุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง

9.2.1 วาล์วที่ใช้ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า

9.2.2 วาล์วที่ใช้ในวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมวงจรไฟฟ้า

9.3.1 สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch)

9.3.2 สวิตช์เลือกตำแหน่ง (Selector Switch)

9.3.3 สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch)

9.3.4 ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch)

9.3.5 ลิมิตสวิตช์ทำงานทิศทางเดียว (One Way Roller Trip Limit Switch)

9.3.6 สวิตช์ทำงานด้วยแม่เหล็ก (Reed Switch)

9.4 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ

9.4.1 อุปกรณ์ตรวจจับโลหะ (Inductive Proximity Sensor)

9.4.2 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุทั่วไป (Capacitive Proximity Sensor)

9.4.3 อุปกรณ์ตรวจจับด้วยแสง (Optical Proximity Sensor)

9.5 รีเลย์

9.6 รีเลย์ตั้งเวลา

9.6.1 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาเปิด (TON: Timer On Delay)

9.6.2 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาปิด (TOFF: Timer Off Delay)

9.7 อุปกรณ์นับจำนวน

9.8 อุปกรณ์ส่งสัญญาณ

9.9 การกำหนดรหัสอุปกรณ์วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.9.1 อุปกรณ์นิวเมติกส์ทำงาน

9.9.2 อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว (Speed Control)
9.9.3 อุปกรณ์ควบคุมทิศทาง (Signal Output or Control Element)
9.9.4 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)
9.9.5 แหล่งจ่ายลมหรืออุปกรณ์ต้นกำลัง (Energy Supply)
147
9.10 การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า
9.10.1 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว
9.10.2 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง
9.10.3 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขในการควบคุม
9.10.4 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมโดยอ้อม (Indirect Control of Electrical Pneumatics)
9.10.5 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา
9.10.6 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน
9.10.7 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ
9.10.8 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสองกระบอกสูบ
9.10.9 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเขื่อนไขสามกระบอกสูบ
9.10.10 ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ควบคุม (Pneumatics Control Circuit)
9.11 การออกแบบและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
9.11.1 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว
9.11.2 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง
9.11.3 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติ
ด้วยสปริง ตำแหน่งกลางปิด
9.11.4 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติ
ด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.5 วงจรควบคุมมอเตอร์ ไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วย
ไฟฟ้าทั้งสองด้าน กลับตำแหน่งด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.6 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา
9.11.7 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน
9.11.8 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบต่อเนื่อง

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
(PLC)
สาระสำคัญ
วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (Programmable
Logic Control : PLC) เป็นระบบควบคุมที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย โครงสร้างการทำงาน
พื้นฐานของ PLC จะมีโครงสร้างทั่วไปเหมือนกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล การเขียนคำสั่ง PLC จะเขียนแบบ
Ladder Diagram (LD) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับวงจรควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้า
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติ ในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายข้อดีของ PLC เมื่อเทียบกับระบบควบคุมด้วยรีเลย์ได้
2. บอกโครงสร้างหลัก 5 ส่วนของ PLC (หน่วยกำลังไฟฟ้า, อินพุต, เอาต์พุต, CPU, Memory) ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่าง PLC แบบกล่องกับแบบโมดูลได้
4. อ่านและเขียน Ladder Diagram (LD) สำหรับควบคุมกระบอกสูบนิวเมติกส์/ไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนโปรแกรม PLC แบบ Ladder Diagram ใน CX-Programmer ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดได้
2. กำหนดตำแหน่ง Input/Output Address ของ PLC OMRON SYSMAC CP1L ได้อย่างถูกต้อง
3. ต่อวงจรอินพุต/เอาต์พุตกับ PLC และวงจรกำลังนิวเมติกส์หรือไฮดรอลิกส์ได้
4. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมผ่าน CX-Programmer Simulator ได้
5. โอนโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ไปยัง PLC และทดสอบการทำงานจริงได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับ PLC และระบบไฟฟ้า 24V DC
2. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนด Address และการเขียนโปรแกรม
3. ทำงานเป็นทีมในการต่อวงจรและทดสอบระบบ
4. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่อง PLC ไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม เช่น สายการผลิตแบบต่อเนื่อง ระบบคัดแยกสินค้า เครื่องจักรอัตโนมัติ ระบบบรรจุภัณฑ์ และระบบควบคุมกระบวนการผลิต ที่ต้องการความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงาน โดย PLC ช่วยลดความซับซ้อนของวงจรควบคุม ง่ายต่อการแก้ไขโปรแกรม และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

สาระการเรียนรู้

10.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)

10.2 โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.2.1 หน่วยไฟฟ้ากำลัง (Power Unit)

10.2.2 หน่วยอินพุต (Input Unit)

10.2.3 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU)

10.2.4 หน่วยความจำ (Memory Unit)

10.2.5 หน่วยเอาต์พุต (Output Unit)

10.2.6 ขนาดของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3 ประเภทของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบกล่อง (Block Type)

10.3.2 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบโมดูล (Modular Type)

10.4 การเขียนคำสั่งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.4.1 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD)

10.4.2 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD) ด้วยโปรแกรม CX-Programmer

10.5 การเขียน Ladder Diagram ใน CX-Programmer

10.5.1 การเขียนหน้าสัมผัส N.O.

10.5.2 การเขียนหน้าสัมผัส N.C.

10.5.3 การต่อเส้นวงจรในแนวนอนและแนวตั้งของบรรทัด

10.5.4 การเพิ่มบรรทัด

10.6 การทดสอบการทำงานของวงจรในโปรแกรม CX-Programmer

10.7 การบันทึกข้อมูล

10.8 การต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับตำแหน่งของ PLC

10.8.1 การต่อวงจรกำลังไฟฟ้า

10.8.2 การต่อวงจรอินพุต

10.8.3 การต่อวงจรเอาต์พุต

10.9 การต่อวงจรกำลัง

10.10 การเชื่อมต่อกับ CX-Programmer

10.11 การทดสอบการทำงานของวงจรโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายอนุนันท์ แก่นคำ (ขาดเรียน) ,

วันที่ 4 กันยายน 2569 สัปดาห์ที่ 16 จำนวน 15 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :
ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 9
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระสำคัญ
ระบบไฮดรอลิกส์ คือ ระบบการทำงานที่มีองค์ประกอบหลายอย่างร่วมกัน ซึ่งอาศัยต้นกำลัง โดยนำเอาพลังงานกลจากการไหลของน้ำมันมาใช้ประโยชน์ในการทำงานต่าง ๆ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่าวถึงระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรม (Industrial Hydraulics System) ซึ่งประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor) ปั๊มไฮดรอลิกส์ (Hydraulics pump) น้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil) และถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil Reservoir)
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบ หน้าที่ และส่วนประกอบของชุดต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์ ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์ ชนิดของน้ำมันไฮดรอลิกส์ และเกจวัดความดัน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายองค์ประกอบและหน้าที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบายส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์และหน้าที่ของแต่ละส่วนได้
3. จำแนกชนิดของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ตามหลักการทำงาน
4. อธิบายคุณสมบัติของน้ำมันไฮดรอลิกส์แต่ละชนิดได้
5. อธิบายหน้าที่ของเกจวัดความดันได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาประสิทธิภาพของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
3. คำนวณหาอายุการใช้งานของแบริ่งได้
4. ระบุส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในชุดต้นกำลังได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความรอบคอบและละเอียดในการคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เกี่ยวกับชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับระบบงานจริงได้ เช่น การเลือกชนิดปั๊มที่เหมาะสมกับความดันและอัตราการไหลที่ต้องการ การเลือกน้ำมัน ที่เหมาะสมกับสภาพการทำงาน หรือการวางแผนการบำรุงรักษาชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

สาระการเรียนรู้

7.1 องค์ประกอบระบบไฮดรอลิกส์

7.2 หน้าที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.2.1 สร้างแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Generate Hydraulic Pressure)

7.2.2 จ่ายน้ำมันไปยังระบบไฮดรอลิกส์ (Supply Hydraulic Fluid)

7.2.3 ควบคุมความดันในระบบ (Control System Pressure)

7.2.4 กรองสิ่งสกปรกออกจากน้ำมัน (Filter Contaminants)

7.2.5 เก็บน้ำมันและระบายความร้อน (Reservoir and Cooling)

7.2.6 ทำงานรวมกับระบบควบคุม (Work with Control Systems)

7.3 สัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.4 ส่วนประกอบของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.4.1 มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)

7.4.2 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pump)

7.4.3 วาล์วระบายความดันน้ำมัน (Pressure Relief Valve)

7.4.4 กรองน้ำมัน (Oil Filter)

7.4.5 ถังเก็บน้ำมัน (Oil Reservoir)

7.5 มอเตอร์ไฟฟ้า

7.6 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

7.6.1 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์

7.6.2 สัญลักษณ์ของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

7.7 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์

7.7.1 น้ำมันปิโตรเลียม

7.7.2 น้ำมันทนไฟ

7.8 เกจวัดความดัน

7.9 ถังเก็บน้ำมัน

7.10 ส่วนประกอบของถังน้ำมัน

7.10.1 ท่อดูดน้ำมัน (Pump Suction Pipe)

7.10.2 ท่อน้ำมันไหลกลับ (Return Pipe)

7.10.3 ท่อระบายน้ำมัน (Drian Pipe)

7.10.4 ช่องระบายอากาศ (Air Breather)

7.10.5 แผ่นยึดอุปกรณ์ (Mounting Plate)

7.10.6 ช่องเติมน้ำมัน (Oil Filter Port)

7.10.7 เกจวัดระดับน้ำมัน (Oil Level Gauge)
7.10.8 ฝาปิดด้านข้าง (Side Cover)
7.10.9 ไส้กรองน้ำมัน (Filter หรือ Strainer)
7.10.10 รูถ่ายน้ำมัน
กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41–45/75)
ขั้นน าเข้าสู่บทเรียน (Warm up)
1. ครูฉายภาพชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit) ที่ใช้ในโรงงานจริง
2. นักเรียนสังเกตและระบุชิ้นส่วนที่มองเห็นจากภาพ
3. ครูตั้งค าถามกระตุ้นความคิด -
ท าไมชุดต้นก าลังจึงเป็นหัวใจของระบบไฮดรอลิกส์ -
ถ้าไม่มีถังน้ำมัน ระบบจะท างานได้หรือไม่
4. นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์หรือความรู้เดิม
5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาว่าวันนี้จะเรียนรู้องค์ประกอบและการท างานของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์
ขั้นการสอน / การน าเสนอ (Presentation)
6. ครูน าเสนอบล็อกไดอะแกรมของชุดต้นก าลังไฮดรอลิกส์ พร้อมอธิบาย 5 หน้าที่หลัก -
สร้างแรงดันน้ำมัน - - - -
จ่ายน้ำมันไปยังระบบ
ควบคุมความดันในระบบ
กรองสิ่งสกปรก
เก็บน้ำมันและระบายความร้อน
7. นักเรียนจดบันทึกและสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ
8. ครูแสดงสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นก าลัง (มอเตอร์ไฟฟ้า, ปั๊ม, วาล์วระบายความดัน, ถังน้ำมัน)
9. นักเรียนซักถามข้อสงสัย
10. ครูอธิบายหน้าที่และชนิดที่ใช้ (AC motor 1 เฟส / 3 เฟส)
11. ครูอธิบายชนิดปั๊ม 3 แบบ -
แบบเฟือง - -
แบบใบพัด
แบบลูกสูบ
12. ครูเปรียบเทียบความดันสูงสุด, อัตราการไหล, และความเร็วรอบของแต่ละชนิด
13. ครูแสดงสัญลักษณ์ของปั๊มแบบ Fixed และ Variable Displacement
14. ครูอธิบายหลักการท างานและหน่วยที่ใช้ (bar, kg/cm², PSI)
15. ครูน าเสนอภาพตัดขวางของถังพร้อมอธิบาย 10 ส่วนประกอบ
16. นักเรียนร่วมสังเกตและบันทึกข้อมูล
17. ครูอธิบายชนิดน้ำมัน 2 ประเภท ได้แก่ น้ำมันปิโตรเลียมและน้ำมันทนไฟ
18. ครูอธิบายคุณสมบัติและข้อดี-ข้อเสียของแต่ละชนิด

19. ครูน าเสนอสูตรการค านวณประสิทธิภาพปั๊ม -

Eff = Pout

Pin

× 100

20. ครูนำเสนอสูตรกำรคำนวณอำยุแบริง

21. ครูยกตัวอย่ำงโจทย์และสำธิตวิธีคำนวณ

22. นักเรียนสังเกตขั้นตอนและจดบันทึก

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

23. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงำนเพิ่มเติมที่ 4

24. นักเรียนรับฟังคำอธิบำยและศึกษำใบงำนที่ได้รับ

25. นักเรียนทำงำนกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์

26. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเฉพำะกลุ่มที่มีปัญหำ

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

27. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม

28. ครูให้สถำนกำรณ์ คือ โรงงำนต้องกำรระบบไฮดรอลิกส์ สำหรับเครื่องกดขึ้นรูปที่ต้องใช้ควำมดัน 150 bar และอัตรำกำรไหล 25 l/min จงช่วยเลือก -

ชนิดปั๊มที่เหมำะสม (พร้อมเหตุผล) - - -

ขนำดมอเตอร์ไฟฟ้ำที่ต้องกำร

ชนิดน้ำมันที่เหมำะสม

ปริมำตรถังน้ำมันที่เหมำะสม

29. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเครำะห์ วำงแผน และจัดทำรำยงำนสั้น ๆ บนกระดำษ A4

30. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงำนหน้ำชั้น

31. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถำมและให้ข้อเสนอแนะ

32. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับควำมเหมำะสมของกำรเลือก

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

33. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR Code

34. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตำมที่ครูมอบหมำย

35. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหำ

36. ครูถำมคำถำมเพื่อทบทวนควำมรู้

37. นักเรียนตั้งคำถำมและข้อสงสัย

38. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป

39. นักเรียนเตรียมควำมพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

สื่อและแหล่งกำรเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1) หนังสือเรียนวิชำนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชำ 30100–1016 บทเรียนที่ 7 เรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกำศนียบัตรวิชำชีพชั้นสูง พุทธศักรำช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

สื่อโสตทัศน์

1) PowerPoint อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

สื่อออนไลน์

-

สื่อจ าลองหรือของจริง

-

อื่น ๆ

-

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐำนควำมรู้

1. ผลกำรทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR Code

2. ผลกำรตอบคำถำมทบทวนควำมรู้

หลักฐำนกำรปฏิบัติงำน

1. ผลกำรปฏิบัติงำนตำมใบงำนเพิ่มเติมที่ 4

หลักฐำนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ผลกำรประเมินตำมแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง

การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด วิธีวัด การประเมินตามเกณฑ์

1. ใบงำนเพิ่มเติมที่ 4 ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%

2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR

Code

ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%

3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง สังเกต/ผู้เรียนประเมิน

ตนเอง

เกณฑ์ผ่ำน 70%

งานที่มอบหมาย

1. งำนที่มอบหมำยนอกเหนือเวลำเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41-45/75)

1.1 ผลกำรจัดกำรเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหำ อุปสรรคที่พบ

1.3 กำรแก้ไขปัญหำ

1) ผลกำรแก้ไขปัญหำที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทำงแก้ปัญหำในครั้งต่อไป

ชื่อเรื่อง วาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์

สาระสำคัญ

วาล์วเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมที่ควรศึกษา ซึ่งประกอบด้วย วาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมอัตราไหล ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ และอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ ซึ่งจะมีทั้งอุปกรณ์ทำงานที่ทำงานแนวเส้นตรง และทำงานในลักษณะการหมุน ส่วนทาอทางที่มีหน้าที ในการส่งถ่ายกำลังน้ำมันไฮดรอลิกส์จากชุดต้นกำลังไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบไฮดรอลิกส์จะกล่าวถึงท่อทางที่เป็นเหล็ก เหล็กกล้า และสายไฮดรอลิกส์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการทำงานของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ และแก้ปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายความหมายและลักษณะของอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบายชนิดของกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายวิธีการกำหนดตำแหน่งและโคดของวาล์วได้
4. อธิบายการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง ความดัน และอัตราการไหลได้
5. อธิบายชนิดของท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ได้

6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมอัตราการไหล และวาล์วควบคุมความดันได้
7. บอกความแตกต่างระหว่างท่อแป๊บเหล็กกล้า ท่อเหล็กกล้า และสายน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
8. อ่านสัญลักษณ์วาล์วและท่อทางในวงจรไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนสัญลักษณ์ของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานได้ถูกต้อง
2. กำหนดโคดอุปกรณ์ตามมาตรฐานได้
3. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์เบื้องต้นได้
4. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้

5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ที่ใช้วาล์วควบคุมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
6. เลือกใช้ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ตามความเหมาะสมของงานได้
7. ต่อวงจรระบบไฮดรอลิกส์ตามแบบที่กำหนดได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความรอบคอบและละเอียดในการออกแบบและติดตั้งวงจร
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฮดรอลิกส์
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานและท่อ ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบควบคุมเครื่องจักรอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบยกโต๊ะปรับระดับ ระบบเปิด-ปิดลิ้นถังบรรจุวัสดุ หรือการควบคุม การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน โดยสามารถเลือกใช้วาล์วและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน
สาระการเรียนรู้
8.1 อุปกรณ์ทำงานที่เปลี่ยนความดันของน้ำมันให้เป็นแรงและการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง
8.1.1 กระบอกสูบทำงานทางเดียว (Single Acting Cylinder)
8.1.2 กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double Acting Cylinder)
8.2 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์
8.2.1 แบบ Fixed Displacement
8.2.2 แบบ Variable Displacement
8.3 วิธีกำหนดตำแหน่งของวาล์ว
8.3.1 ความหมายของชื่อรู (จุดต่อสาย)
8.3.2 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม
8.3.3 ตัวอย่างการเรียกชื่อวาล์วควบคุมทิศทาง
8.3.4 การบังคับการทำงานของวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
8.4 ไฮดรอลิกส์วาล์ว
8.4.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหล (Directional Control Valve)
8.4.2 วาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Valve)
8.4.3 วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Control Valve)

8.5 ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์

8.5.1 ท่อแป๊บเหล็กกล้า (Steel Pipe)

8.5.2 ท่อเหล็กกล้า (Steel Tubing)

8.5.3 สายน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Flexible Hose)

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 10/15, ชั่วโมงที่ 46–50/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูเปิดวิดีโอสั้น ๆ แสดงการทำงานของเครื่องจักรอุตสาหกรรม เช่น โต๊ะยกปรับระดับ หรือถังบรรจุวัสดุ (Hopper)

2. นักเรียนสังเกตและระบุว่าเห็นอุปกรณ์อะไรบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้น -

อุปกรณ์ใดที่ทำให้กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก-เข้าได้ -

ทำอย่างไรถึงควบคุมให้กระบอกสูบหยุดตรงกลางได้

4. นักเรียนช่วยกันคนแสดงความคิดเห็น

5. ครูเชื่อมโยงว่าวันนี้จะเรียนรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานที่เป็นตัวควบคุมระบบไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

6. ครูนำเสนอกระบอกสูบ 2 ชนิด -

ทำงานทางเดียว (Single Acting) น้ำมันดันด้านเดียว ใช้สปริงหรือน้ำหนักช่วยดันกลับ -

ทำงานสองทาง (Double Acting) น้ำมันดันทั้งสองด้าน

7. ครูอธิบายลูกสูบแบบ Unbalance และ Balance

8. ครูแสดงตัวอย่าง Ram Type ที่ไม่มีลูกสูบภายใน

9. นักเรียนสังเกตภาพตัดขวางและจดบันทึก

10. ครูอธิบาย - -

ความแตกต่างระหว่างปั๊มกับมอเตอร์

Fixed และ Variable Displacement Motor

11. นักเรียนเปรียบเทียบกับปั๊มที่เคยเรียน

12. ครูอธิบาย - -

การกำหนดตำแหน่งวาล์ว (1 กรอบ = 1 ตำแหน่ง)

อธิบายความหมายของชื่อรู: P (Pressure), A, B (Work), T (Tank), L (Leak)

13. ครูสอนการกำหนดโคด เช่น 2/2, 3/2, 4/2, 4/3

14. ครูแสดงตัวอย่างวาล์ว 3/2 N.C. และ 4/3

15. นักเรียนฝึกอ่านโคดจากสัญลักษณ์ที่ครูแสดง

Manual

16. ครูนำเสนอการบังคับการทำงาน 5 แบบ และแสดงสัญลักษณ์แต่ละแบบ - - - - -

Mechanical

Hydraulic

Electrical
Combined
17. ครูอธิบาย -
วาล์วควบคุมทิศทาง ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมัน - -
วาล์วควบคุมความดัน ป้องกันความดันเกินกำหนด (Relief Valve)
วาล์วควบคุมอัตราการไหล ควบคุมความเร็วของอุปกรณ์
18. ครูแสดงตัวอย่างการใช้งานแต่ละชนิด
19. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ชื่อเรื่อง การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
สาระสำคัญ
วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงานด้วยวงจรไฟฟ้าหรือรีเลย์ไฟฟ้าประกอบด้วย 2 วงจร คือ วงจรกำลัง (Power Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน และวงจรควบคุม (Control Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงาน การที่จะออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุม และการกำหนดรหัสอุปกรณ์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายองค์ประกอบของวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง เช่น โซลินอยด์วาล์ว 3/2, 5/2 ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่างอุปกรณ์ควบคุมแต่ละชนิด เช่น สวิตช์ปุ่มกด ลิมิตสวิตช์ รีเลย์ ได้
4. อ่านและเขียนรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง
5. อธิบายความแตกต่างระหว่างวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้ากับไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
6. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง 4/2, 4/3 ในระบบไฮดรอลิกส์ได้
7. อธิบายความแตกต่างระหว่างตำแหน่งกลางวาล์ว (ปิด/ลดความดัน/เปิดผ่าน) ได้
8. อ่านและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้

2. ต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมและวงจรกำลังตามแบบที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
3. ทดสอบและแก้ไขปัญหาการทำงานของวงจรได้
4. กำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรตามมาตรฐานได้
5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
6. ต่อวงจรไฮดรอลิกส์กำลังและวงจรควบคุมไฟฟ้า 24V ได้อย่างถูกต้อง
7. ปรับตั้งความดันระบบไฮดรอลิกส์ 60 bar ได้อย่างปลอดภัย
8. ทดสอบและวิเคราะห์การทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
146
1. มีความละเอียดรอบคอบในการต่อวงจรไฟฟ้า
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
3. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อน
4. มีจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เรื่องวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบสายพานลำเลียง ระบบจัดเรียงชิ้นงาน ระบบประกอบอัตโนมัติ นำความรู้เรื่องวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบอุตสาหกรรมที่ต้องการกำลังสูง เช่น เครื่องจักรกลหนัก เครื่องอัดไฮดรอลิกส์ ระบบยกของ เครื่องฉีดพลาสติก และระบบควบคุมการเคลื่อนที่ที่ต้องการความแม่นยำและกำลังสูง
สาระการเรียนรู้
9.1 วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า
9.1.1 วงจรกำลัง (Power Circuit)
9.1.2 วงจรควบคุม (Control Circuit)
9.2 อุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง
9.2.1 วาล์วที่ใช้ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า
9.2.2 วาล์วที่ใช้ในวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
9.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมวงจรไฟฟ้า
9.3.1 สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch)
9.3.2 สวิตช์เลือกตำแหน่ง (Selector Switch)
9.3.3 สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch)
9.3.4 ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch)
9.3.5 ลิมิตสวิตช์ทำงานทิศทางเดียว (One Way Roller Trip Limit Switch)
9.3.6 สวิตช์ทำงานด้วยแม่เหล็ก (Reed Switch)
9.4 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ
9.4.1 อุปกรณ์ตรวจจับโลหะ (Inductive Proximity Sensor)
9.4.2 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุทั่วไป (Capacitive Proximity Sensor)
9.4.3 อุปกรณ์ตรวจจับด้วยแสง (Optical Proximity Sensor)
9.5 รีเลย์

9.6 รีเลย์ตั้งเวลา
9.6.1 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาเปิด (TON: Timer On Delay)
9.6.2 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาปิด (TOFF: Timer Off Delay)
9.7 อุปกรณ์นับจำนวน
9.8 อุปกรณ์ส่งสัญญาณ
9.9 การกำหนดรหัสอุปกรณ์วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
9.9.1 อุปกรณ์นิวเมติกส์ทำงาน
9.9.2 อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว (Speed Control)
9.9.3 อุปกรณ์ควบคุมทิศทาง (Signal Output or Control Element)
9.9.4 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)
9.9.5 แหล่งจ่ายลมหรืออุปกรณ์ต้นกำลัง (Energy Supply)
147
9.10 การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า
9.10.1 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว
9.10.2 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง
9.10.3 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขในการควบคุม
9.10.4 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมโดยอ้อม (Indirect Control of Electrical Pneumatics)
9.10.5 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา
9.10.6 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน
9.10.7 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ
9.10.8 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสองกระบอกสูบ
9.10.9 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเขื่อนไขสามกระบอกสูบ
9.10.10 ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ควบคุม (Pneumatics Control Circuit)
9.11 การออกแบบและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
9.11.1 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว
9.11.2 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง
9.11.3 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติด้วยสปริง ตำแหน่งกลางปิด
9.11.4 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.5 วงจรควบคุมมอเตอร์ ไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้าน กลับตำแหน่งด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน
9.11.6 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา
9.11.7 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน
9.11.8 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบต่อเนื่อง

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

(PLC)

สาระสำคัญ

วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (Programmable Logic Control : PLC) เป็นระบบควบคุมที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย โครงสร้างการทำงานพื้นฐานของ PLC จะมีโครงสร้างทั่วไปเหมือนกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล การเขียนคำสั่ง PLC จะเขียนแบบ Ladder Diagram (LD) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับวงจรควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้า

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติ ในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -

สมรรถนะประจำหน่วย

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายข้อดีของ PLC เมื่อเทียบกับระบบควบคุมด้วยรีเลย์ได้
2. บอกโครงสร้างหลัก 5 ส่วนของ PLC (หน่วยกำลังไฟฟ้า, อินพุต, เอาต์พุต, CPU, Memory) ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่าง PLC แบบกล่องกับแบบโมดูลได้
4. อ่านและเขียน Ladder Diagram (LD) สำหรับควบคุมกระบอกสูบนิวเมติกส์/ไฮดรอลิกส์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. เขียนโปรแกรม PLC แบบ Ladder Diagram ใน CX-Programmer ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดได้
2. กำหนดตำแหน่ง Input/Output Address ของ PLC OMRON SYSMAC CP1L ได้อย่างถูกต้อง
3. ต่อวงจรอินพุต/เอาต์พุตกับ PLC และวงจรกำลังนิวเมติกส์หรือไฮดรอลิกส์ได้
4. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมผ่าน CX-Programmer Simulator ได้
5. โอนโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ไปยัง PLC และทดสอบการทำงานจริงได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับ PLC และระบบไฟฟ้า 24V DC
2. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนด Address และการเขียนโปรแกรม
3. ทำงานเป็นทีมในการต่อวงจรและทดสอบระบบ
4. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

นำความรู้เรื่อง PLC ไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม เช่น สายการผลิตแบบต่อเนื่อง

ระบบคัดแยกสินค้า เครื่องจักรอัตโนมัติ ระบบบรรจุภัณฑ์ และระบบควบคุมกระบวนการผลิต ที่ต้องการความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงาน โดย PLC ช่วยลดความซับซ้อนของวงจรควบคุม ง่ายต่อการแก้ไขโปรแกรม และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

สาระการเรียนรู้

10.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)

10.2 โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.2.1 หน่วยไฟฟ้ากำลัง (Power Unit)

10.2.2 หน่วยอินพุต (Input Unit)

10.2.3 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU)

10.2.4 หน่วยความจำ (Memory Unit)

10.2.5 หน่วยเอาต์พุต (Output Unit)

10.2.6 ขนาดของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3 ประเภทของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบกล่อง (Block Type)

10.3.2 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบโมดูล (Modular Type)

10.4 การเขียนคำสั่งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.4.1 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD)

10.4.2 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD) ด้วยโปรแกรม CX-Programmer

10.5 การเขียน Ladder Diagram ใน CX-Programmer

10.5.1 การเขียนหน้าสัมผัส N.O.

10.5.2 การเขียนหน้าสัมผัส N.C.

10.5.3 การต่อเส้นวงจรในแนวนอนและแนวตั้งของบรรทัด

10.5.4 การเพิ่มบรรทัด

10.6 การทดสอบการทำงานของวงจรในโปรแกรม CX-Programmer

10.7 การบันทึกข้อมูล

10.8 การต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับตำแหน่งของ PLC

10.8.1 การต่อวงจรกำลังไฟฟ้า

10.8.2 การต่อวงจรอินพุต

10.8.3 การต่อวงจรเอาต์พุต

10.9 การต่อวงจรกำลัง

10.10 การเชื่อมต่อกับ CX-Programmer

10.11 การทดสอบการทำงานของวงจรโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

วันที่ 4 กันยายน 2569 สัปดาห์ที่ 16 จำนวน 15 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :
ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
สอนครั้งที่ 9
ทฤษฎี 2 ชม.
ปฏิบัติ 3 ชม.
สาระสำคัญ
ระบบไฮดรอลิกส์ คือ ระบบการทำงานที่มีองค์ประกอบหลายอย่างร่วมกัน ซึ่งอาศัยต้นกำลัง โดยนำเอาพลังงานกลจากการไหลของน้ำมันมาใช้ประโยชน์ในการทำงานต่าง ๆ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่าวถึงระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรม (Industrial Hydraulics System) ซึ่งประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor) ปั๊มไฮดรอลิกส์ (Hydraulics pump) น้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil) และถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics oil Reservoir)
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบ หน้าที่ และส่วนประกอบของชุดต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
2. ประมวลความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
3. ประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์ ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์ ชนิดของน้ำมันไฮดรอลิกส์ และเกจวัดความดัน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายองค์ประกอบและหน้าที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบายส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิกส์และหน้าที่ของแต่ละส่วนได้
3. จำแนกชนิดของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ตามหลักการทำงาน
4. อธิบายคุณสมบัติของน้ำมันไฮดรอลิกส์แต่ละชนิดได้
5. อธิบายหน้าที่ของเกจวัดความดันได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาประสิทธิภาพของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
3. คำนวณหาอายุการใช้งานของแบริ่งได้
4. ระบุส่วนประกอบของถังเก็บน้ำมันและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในชุดต้นกำลังได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. มีควำมรอบคอบและละเอียดในกำรคำนวณและแก้โจทย์ปัญหำ
2. มีควำมรับผิดชอบในกำรทำงำนเป็นทีม
3. ตระหนักถึงควำมสำคัญของกำรบำรุงรักษำอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
115
นำควำมรู้เกี่ยวกับชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ไปประยุกต์ใช้ในกำรเลือกอุปกรณ์ที่เหมำะสมกับระบบงำนจริงได้ เช่น กำรเลือกชนิดปั๊มที่เหมำะสมกับควำมดันและอัตรำกำรไหลที่ต้องกำร กำรเลือกน้ำมัน ที่เหมำะสมกับสภำพกำรทำงำน หรือกำรวำงแผนกำรบำรุงรักษำชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
สาระการเรียนรู้
7.1 องค์ประกอบระบบไฮดรอลิกส์
7.2 หน้ำที่ของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
7.2.1 สร้ำงแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Generate Hydraulic Pressure)
7.2.2 จ่ำยน้ำมันไปยังระบบไฮดรอลิกส์ (Supply Hydraulic Fluid)
7.2.3 ควบคุมควำมดันในระบบ (Control System Pressure)
7.2.4 กรองสิ่งสกปรกออกจำกน้ำมัน (Filter Contaminants)
7.2.5 เก็บน้ำมันและระบำยควำมร้อน (Reservoir and Cooling)
7.2.6 ทำงำนรวมกับระบบควบคุม (Work with Control Systems)
7.3 สัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
7.4 ส่วนประกอบของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
7.4.1 มอเตอร์ไฟฟ้ำ (Electric Motor)
7.4.2 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pump)
7.4.3 วำล์วระบำยควำมดันน้ำมัน (Pressure Relief Valve)
7.4.4 กรองน้ำมัน (Oil Filter)
7.4.5 ถังเก็บน้ำมัน (Oil Reservoir)
7.5 มอเตอร์ไฟฟ้ำ
7.6 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์
7.6.1 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์
7.6.2 สัญลักษณ์ของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์
7.7 ชนิดของปั๊มไฮดรอลิกส์
7.7.1 น้ำมันปิโตรเลียม
7.7.2 น้ำมันทนไฟ
7.8 เกจวัดควำมดัน
7.9 ถังเก็บน้ำมัน
7.10 ส่วนประกอบของถังน้ำมัน
7.10.1 ท่อดูดน้ำมัน (Pump Suction Pipe)
7.10.2 ท่อน้ำมันไหลกลับ (Return Pipe)
7.10.3 ท่อระบำยน้ำมัน (Drian Pipe)

7.10.4 ช่องระบายอำกำศ (Air Breather)

7.10.5 แผ่นยึดอุปกรณ์ (Mounting Plate)

7.10.6 ช่องเติมน้ำมัน (Oil Filter Port)

116

7.10.7 เกจวัดระดับน้ำมัน (Oil Level Gauge)

7.10.8 ฝำปิดด้ำนข้ำง (Side Cover)

7.10.9 ไส้กรองน้ำมัน (Filter หรือ Strainer)

7.10.10 รูถ่ำยน้ำมัน

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41–45/75)

ขั้นน ำเข้ำสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูฉำยภำพชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit) ที่ใช้ในโรงงำนจริง

2. นักเรียนสังเกตและระบุชิ้นส่วนที่มองเห็นจำกภำพ

3. ครูตั้งคำถำมกระตุ้นควำมคิด -

ทำไมชุดต้นกำลังจึงเป็นหัวใจของระบบไฮดรอลิกส์ -

ถ้ำไม่มีถังน้ำมัน ระบบจะทำงำนได้หรือไม่

4. นักเรียนช่วยกันแสดงควำมคิดเห็นจำกประสบกำรณ์หรือควำมรู้เดิม

5. ครูเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหำว่ำวันนี้จะเรียนรู้องค์ประกอบและกำรทำงำนของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

ขั้นกำรสอน / กำรน ำเสนอ (Presentation)

6. ครูนำเสนอบล็อกไดอะแกรมของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ พร้อมอธิบำย 5 หน้ำที่หลัก -

สร้ำงแรงดันน้ำมัน - - - -

จ่ำยน้ำมันไปยังระบบ

ควบคุมควำมดันในระบบ

กรองสิ่งสกปรก

เก็บน้ำมันและระบำยควำมร้อน

7. นักเรียนจดบันทึกและสังเกตควำมสัมพันธ์ระหว่ำงส่วนประกอบต่ำง ๆ

8. ครูแสดงสัญลักษณ์วงจรของชุดต้นกำลัง (มอเตอร์ไฟฟ้ำ, ปั๊ม, วำล์วระบำยควำมดัน, ถังน้ำมัน)

9. นักเรียนซักถำมข้อสงสัย

10. ครูอธิบำยหน้ำที่และชนิดที่ใช้ (AC motor 1 เฟส / 3 เฟส)

11. ครูอธิบำยชนิดปั๊ม 3 แบบ -

แบบเฟือง - -

แบบใบพัด

แบบลูกสูบ

12. ครูเปรียบเทียบควำมดันสูงสุด, อัตรำกำรไหล, และควำมเร็วรอบของแต่ละชนิด

13. ครูแสดงสัญลักษณ์ของปั๊มแบบ Fixed และ Variable Displacement

14. ครูอธิบำยหลักกำรทำงำนและหน่วยที่ใช้ (bar, kg/cm², PSI)

15. ครูนำเสนอภำพตัดขวำงของถังพร้อมอธิบำย 10 ส่วนประกอบ

16. นักเรียนร่วมสังเกตและบันทึกข้อมูล

17. ครูอธิบายชนิดน้ำมัน 2 ประเภท ได้แก่ น้ำมันปิโตรเลียมและน้ำมันทนไฟ
18. ครูอธิบายคุณสมบัติและข้อดี-ข้อเสียของแต่ละชนิด
117
19. ครูนำเสนอสูตรกำรคำนวณประสิทธิภำพปั๊ม -
Eff = Pout
Pin
× 100
20. ครูนำเสนอสูตรกำรคำนวณอำยุแบริง
21. ครูยกตัวอย่ำงโจทย์และสำธิตวิธีคำนวณ
22. นักเรียนสังเกตขั้นตอนและจดบันทึก
ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)
23. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน แจกใบงำนเพิ่มเติมที่ 4
24. นักเรียนรับฟังคำอธิบำยและศึกษำใบงำนที่ได้รับ
25. นักเรียนทำงำนกลุ่มและช่วยเหลือกันแก้โจทย์
26. ครูสังเกตและให้คำแนะนำเฉพำะกลุ่มที่มีปัญหำ
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)
27. นักเรียนยังคงอยู่ในกลุ่มเดิม
28. ครูให้สถำนกำรณ์ คือ โรงงำนต้องกำรระบบไฮดรอลิกส์ สำหรับเครื่องกดขึ้นรูปที่ต้องใช้ควำมดัน
150 bar และอัตรำกำรไหล 25 l/min จงช่วยเลือก -
ชนิดปั๊มที่เหมำะสม (พร้อมเหตุผล) - - -
ขนำดมอเตอร์ไฟฟ้ำที่ต้องกำร
ชนิดน้ำมันที่เหมำะสม
ปริมำตรถังน้ำมันที่เหมำะสม
29. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเครำะห์ วำงแผน และจัดทำรำยงำนสั้น ๆ บนกระดำษ A4
30. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงำนหน้ำชั้น
31. นักเรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถำมและให้ข้อเสนอแนะ
32. ครูสรุปและให้ feedback เกี่ยวกับควำมเหมำะสมของกำรเลือก
ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)
33. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR Code
34. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตำมที่ครูมอบหมำย
35. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหำ
36. ครูถำมคำถำมเพื่อทบทวนควำมรู้
37. นักเรียนตั้งคำถำมและข้อสงสัย
38. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนครั้งต่อไป
39. นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป
สื่อและแหล่งการเรียนรู้
สื่อสิ่งพิมพ์

1) หนังสือเรียนวิชำนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชำ 30100–1016 บทเรียนที่ 7 เรื่อง อุปกรณ์ต้น
กำลังระบบไฮดรอลิกส์ หลักสูตรประกำศนียบัตรวิชำชีพชั้นสูง พุทธศักรำช 2567 บริษัท สำนักพิมพ์เอม
พันธ์ จำกัด
118

สื่อโสตทัศน์
1) PowerPoint อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์
สื่อออนไลน์
-
สื่อจ าลองหรือของจริง
-
อื่น ๆ
-
หลักฐานการเรียนรู้
หลักฐำนควำมรู้
1. ผลกำรทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR Code
2. ผลกำรตอบคำถำมทบทวนควำมรู้
หลักฐำนกำรปฏิบัติงำน
1. ผลกำรปฏิบัติงำนตำมใบงำนเพิ่มเติมที่ 4
หลักฐำนคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ผลกำรประเมินตำมแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง
การวัดและประเมินผล
เครื่องมือวัด วิธีวัด การประเมินตามเกณฑ์
1. ใบงำนเพิ่มเติมที่ 4 ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%
2. แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 จำก QR
Code
ปฏิบัติ-ตรวจใบงำน เกณฑ์ผ่ำน 50%
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตำมสภำพจริง สังเกต/ผู้เรียนประเมิน
ตนเอง
เกณฑ์ผ่ำน 70%
งานที่มอบหมาย
1. งำนที่มอบหมำยนอกเหนือเวลำเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดที่ทำไม่แล้วเสร็จในห้องเรียนให้เรียบร้อย

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 9/15, ชั่วโมงที่ 41-45/75)
1.1 ผลกำรจัดกำรเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.2 ปัญหำ อุปสรรคที่พบ

1.3 กำรแก้ไขปัญหำ
1) ผลกำรแก้ไขปัญหำที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทำงแก้ปัญหำในครั้งต่อไป

ชื่อเรื่อง วาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์
สาระสำคัญ
วาล์วเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมที่ควรศึกษา ซึ่งประกอบด้วย วาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมอัตราไหล ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ และอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ ซึ่งจะมีทั้งอุปกรณ์ทำงานที่ทำงานแนวเส้นตรง และทำงานในลักษณะการหมุน ส่วนทาอทางที่มีหน้าที่ในการส่งถ่ายกำลังน้ำมันไฮดรอลิกส์จากชุดต้นกำลังไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบไฮดรอลิกส์จะกล่าวถึงท่อทางที่เป็นเหล็ก เหล็กกล้า และสายไฮดรอลิกส์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการทำงานของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบ และแก้ปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายความหมายและลักษณะของอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ได้

2. อธิบายชนิดของกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายวิธีการกำหนดตำแหน่งและโคดของวาล์วได้
4. อธิบายการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง ความดัน และอัตราการไหลได้
5. อธิบายชนิดของท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ได้
6. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมอัตราการไหล และวาล์ว
ควบคุมความดันได้
7. บอกความแตกต่างระหว่างท่อแป๊บเหล็กกล้า ท่อเหล็กกล้า และสายน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้
8. อ่านสัญลักษณ์วาล์วและท่อทางในวงจรไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนสัญลักษณ์ของวาล์วและอุปกรณ์ทำงานได้ถูกต้อง
2. กำหนดโคดอุปกรณ์ตามมาตรฐานได้
3. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์เบื้องต้นได้
4. ติดตั้งและทดสอบการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้

5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ที่ใช้วาล์วควบคุมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
6. เลือกใช้ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ตามความเหมาะสมของงานได้
7. ต่อวงจรระบบไฮดรอลิกส์ตามแบบที่กำหนดได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. มีความรอบคอบและละเอียดในการออกแบบและติดตั้งวงจร
2. มีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นทีม
3. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฮดรอลิกส์
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานและท่อ ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบควบคุมเครื่องจักร
อุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบยกโต๊ะปรับระดับ ระบบเปิด-ปิดลิ้นถังบรรจุวัสดุ หรือการควบคุม การเคลื่อนที่ของ
อุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน โดยสามารถเลือกใช้วาล์วและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน
สาระการเรียนรู้
8.1 อุปกรณ์ทำงานที่เปลี่ยนความดันของน้ำมันให้เป็นแรงและการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง
8.1.1 กระบอกสูบทำงานทางเดียว (Single Acting Cylinder)
8.1.2 กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double Acting Cylinder)
8.2 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์
8.2.1 แบบ Fixed Displacement
8.2.2 แบบ Variable Displacement
8.3 วิธีกำหนดตำแหน่งของวาล์ว
8.3.1 ความหมายของชื่อรู (จุดต่อสาย)
8.3.2 การกำหนดโคดของวาล์วควบคุม
8.3.3 ตัวอย่างการเรียกชื่อวาล์วควบคุมทิศทาง
8.3.4 การบังคับการทำงานของวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์

8.4 ไฮดรอลิกส์วาล์ว

8.4.1 วาล์วควบคุมทิศทางการไหล (Directional Control Valve)

8.4.2 วาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Valve)

8.4.3 วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Control Valve)

8.5 ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์

8.5.1 ท่อแป๊บเหล็กกล้า (Steel Pipe)

8.5.2 ท่อเหล็กกล้า (Steel Tubing)

8.5.3 สายน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Flexible Hose)

กิจกรรมการเรียนรู้ (ครั้งที่ 10/15, ชั่วโมงที่ 46–50/75)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1.

ครูเปิดวิดีโอสั้น ๆ แสดงการทำงานของเครื่องจักรอุตสาหกรรม เช่น โต๊ะยกปรับระดับ หรือถังบรรจุวัสดุ (Hopper)

2. นักเรียนสังเกตและระบุว่าเห็นอุปกรณ์อะไรบ้าง

3. ครูตั้งคำถามกระตุ้น -

อุปกรณ์ใดที่ทำให้กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก-เข้าได้ -

ทำอย่างไรถึงควบคุมให้กระบอกสูบหยุดตรงกลางได้

4. นักเรียนช่วยกันคนแสดงความคิดเห็น

5. ครูเชื่อมโยงว่าวันนี้จะเรียนรู้เกี่ยวกับวาล์วและอุปกรณ์ทำงานที่เป็นตัวควบคุมระบบไฮดรอลิกส์

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

6. ครูนำเสนอกระบอกสูบ 2 ชนิด -

ทำงานทางเดียว (Single Acting) น้ำมันดันด้านเดียว ใช้สปริงหรือน้ำหนักช่วยดันกลับ -

ทำงานสองทาง (Double Acting) น้ำมันดันทั้งสองด้าน

7. ครูอธิบายลูกสูบแบบ Unbalance และ Balance

8. ครูแสดงตัวอย่าง Ram Type ที่ไม่มีลูกสูบภายใน

9. นักเรียนสังเกตภาพตัดขวางและจดบันทึก

10. ครูอธิบาย - -

ความแตกต่างระหว่างปั๊มกับมอเตอร์

Fixed และ Variable Displacement Motor

11. นักเรียนเปรียบเทียบกับปั๊มที่เคยเรียน

12. ครูอธิบาย - -

การกำหนดตำแหน่งวาล์ว (1 กรอบ = 1 ตำแหน่ง)

อธิบายความหมายของชื่อรู: P (Pressure), A, B (Work), T (Tank), L (Leak)

13. ครูสอนการกำหนดโคด เช่น 2/2, 3/2, 4/2, 4/3

14. ครูแสดงตัวอย่างวาล์ว 3/2 N.C. และ 4/3

15. นักเรียนฝึกอ่านโคดจากสัญลักษณ์ที่ครูแสดง

Manual
16. ครูนำเสนอการบังคับการทำงาน 5 แบบ และแสดงสัญลักษณ์แต่ละแบบ - - - - -
Mechanical
Hydraulic
Electrical
Combined
17. ครูอธิบาย -
วาล์วควบคุมทิศทาง ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมัน - -
วาล์วควบคุมความดัน ป้องกันความดันเกินกำหนด (Relief Valve)
วาล์วควบคุมอัตราการไหล ควบคุมความเร็วของอุปกรณ์
18. ครูแสดงตัวอย่างการใช้งานแต่ละชนิด
19. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ชื่อเรื่อง การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
สาระสำคัญ
วงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงานด้วยวงจรไฟฟ้าหรือรีเลย์ไฟฟ้าประกอบด้วย 2 วงจร คือ วงจรกำลัง (Power Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน และวงจรควบคุม (Control Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงาน การที่จะออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุม และการกำหนดรหัสอุปกรณ์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า เตรียมเครื่องมือ ติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายองค์ประกอบของวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง เช่น โซลินอยด์วาล์ว 3/2, 5/2 ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่างอุปกรณ์ควบคุมแต่ละชนิด เช่น สวิตช์ปุ่มกด ลิมิตสวิตช์ รีเลย์ ได้
4. อ่านและเขียนรหัสอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง
5. อธิบายความแตกต่างระหว่างวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้ากับไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
6. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง 4/2, 4/3 ในระบบไฮดรอลิกส์ได้

7. อธิบายความแตกต่างระหว่างตำแหน่งกลางวาล์ว (ปิด/ลดความดัน/เปิดผ่าน) ได้
8. อ่านและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
2. ต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมและวงจรกำลังตามแบบที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
3. ทดสอบและแก้ไขปัญหาการทำงานของวงจรได้
4. กำหนดรหัสอุปกรณ์ในวงจรตามมาตรฐานได้
5. ออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียวและสองทางได้
6. ต่อวงจรไฮดรอลิกส์กำลังและวงจรควบคุมไฟฟ้า 24V ได้อย่างถูกต้อง
7. ปรับตั้งความดันระบบไฮดรอลิกส์ 60 bar ได้อย่างปลอดภัย
8. ทดสอบและวิเคราะห์การทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
146
1. มีความละเอียดรอบคอบในการต่อวงจรไฟฟ้า
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
3. ทำงานเป็นทีมและช่วยเหลือเพื่อน
4. มีจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)
นำความรู้เรื่องวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมได้ เช่น ระบบสายพานลำเลียง ระบบจัดเรียงชิ้นงาน ระบบประกอบอัตโนมัติ นำความรู้เรื่องวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในระบบอุตสาหกรรมที่ต้องการกำลังสูง เช่น เครื่องจักรกลหนัก เครื่องอัดไฮดรอลิกส์ ระบบยกของ เครื่องฉีดพลาสติก และระบบควบคุมการเคลื่อนที่ที่ต้องการความแม่นยำและกำลังสูง
สาระการเรียนรู้
9.1 วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า
9.1.1 วงจรกำลัง (Power Circuit)
9.1.2 วงจรควบคุม (Control Circuit)
9.2 อุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง
9.2.1 วาล์วที่ใช้ในวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า
9.2.2 วาล์วที่ใช้ในวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า
9.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมวงจรไฟฟ้า
9.3.1 สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch)
9.3.2 สวิตช์เลือกตำแหน่ง (Selector Switch)
9.3.3 สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch)
9.3.4 ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch)
9.3.5 ลิมิตสวิตช์ทำงานทิศทางเดียว (One Way Roller Trip Limit Switch)
9.3.6 สวิตช์ทำงานด้วยแม่เหล็ก (Reed Switch)
9.4 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ

9.4.1 อุปกรณ์ตรวจจับโลหะ (Inductive Proximity Sensor)

9.4.2 อุปกรณ์ตรวจจับวัตถุทั่วไป (Capacitive Proximity Sensor)

9.4.3 อุปกรณ์ตรวจจับด้วยแสง (Optical Proximity Sensor)

9.5 รีเลย์

9.6 รีเลย์ตั้งเวลา

9.6.1 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาเปิด (TON: Timer On Delay)

9.6.2 รีเลย์ตั้งเวลาแบบหน่วงเวลาปิด (TOFF: Timer Off Delay)

9.7 อุปกรณ์นับจำนวน

9.8 อุปกรณ์ส่งสัญญาณ

9.9 การกำหนดรหัสอุปกรณ์วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.9.1 อุปกรณ์นิวเมติกส์ทำงาน

9.9.2 อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว (Speed Control)

9.9.3 อุปกรณ์ควบคุมทิศทาง (Signal Output or Control Element)

9.9.4 อุปกรณ์ควบคุมเงื่อนไข (Signal Input or Processing Elements)

9.9.5 แหล่งจ่ายลมหรืออุปกรณ์ต้นกำลัง (Energy Supply)

147

9.10 การออกแบบและเขียนวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า

9.10.1 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว

9.10.2 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง

9.10.3 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขในการควบคุม

9.10.4 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมโดยอ้อม (Indirect Control of Electrical Pneumatics)

9.10.5 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา

9.10.6 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน

9.10.7 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ

9.10.8 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเงื่อนไขสองกระบอกสูบ

9.10.9 วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบมีเขื่อนไขสามกระบอกสูบ

9.10.10 ออกแบบวงจรนิวเมติกส์ควบคุม (Pneumatics Control Circuit)

9.11 การออกแบบและเขียนวงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า

9.11.1 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบทางเดียว

9.11.2 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมกระบอกสูบสองทาง

9.11.3 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติด้วยสปริง ตำแหน่งกลางปิด

9.11.4 วงจรวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้านกลับตำแหน่งปกติด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน

9.11.5 วงจรควบคุมมอเตอร์ ไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าวาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 บังคับการเลื่อนวาล์วด้วยไฟฟ้าทั้งสองด้าน กลับตำแหน่งด้วยสปริง ตำแหน่งกลางลดความดัน

9.11.6 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยรีเลย์หน่วงเวลา

9.11.7 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอุปกรณ์นับจำนวน
9.11.8 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าควบคุมแบบต่อเนื่อง

ชื่อเรื่อง วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
(PLC)
สาระสำคัญ
วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (Programmable Logic Control : PLC) เป็นระบบควบคุมที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย โครงสร้างการทำงานพื้นฐานของ PLC จะมีโครงสร้างทั่วไปเหมือนกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล การเขียนคำสั่ง PLC จะเขียนแบบ Ladder Diagram (LD) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับวงจรควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้า
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน
อธิบายการเขียนผังวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เตรียมเครื่องมือติดตั้ง ปรับตั้ง ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังการซ่อมบำรุง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติในการทำงานของระบบและแก้ไขปัญหาความผิดปกติ ในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ -
สมรรถนะประจำหน่วย
1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)
2. ออกแบบ ติดตั้ง และปรับตั้งระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ซ่อมบำรุง ทดสอบอุปกรณ์ วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และแก้ไขปัญหาความผิดปกติในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ด้านความรู้ (Knowledge)
1. อธิบายข้อดีของ PLC เมื่อเทียบกับระบบควบคุมด้วยรีเลย์ได้
2. บอกโครงสร้างหลัก 5 ส่วนของ PLC (หน่วยกำลังไฟฟ้า, อินพุต, เอาต์พุต, CPU, Memory) ได้
3. อธิบายความแตกต่างระหว่าง PLC แบบกล่องกับแบบโมดูลได้
4. อ่านและเขียน Ladder Diagram (LD) สำหรับควบคุมกระบอกสูบนิวเมติกส์/ไฮดรอลิกส์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)
1. เขียนโปรแกรม PLC แบบ Ladder Diagram ใน CX-Programmer ตามเงื่อนไขการทำงานที่กำหนดได้
2. กำหนดตำแหน่ง Input/Output Address ของ PLC OMRON SYSMAC CP1L ได้อย่างถูกต้อง
3. ต่อวงจรอินพุต/เอาต์พุตกับ PLC และวงจรกำลังนิวเมติกส์หรือไฮดรอลิกส์ได้
4. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมผ่าน CX-Programmer Simulator ได้
5. โอนโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ไปยัง PLC และทดสอบการทำงานจริงได้
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)
1. ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานกับ PLC และระบบไฟฟ้า 24V DC
2. มีความละเอียดรอบคอบในการกำหนด Address และการเขียนโปรแกรม
3. ทำงานเป็นทีมในการต่อวงจรและทดสอบระบบ

4. มีวินัยในการปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

167

นำความรู้เรื่อง PLC ไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม เช่น สายการผลิตแบบต่อเนื่อง ระบบคัดแยกสินค้า เครื่องจักรอัตโนมัติ ระบบบรรจุภัณฑ์ และระบบควบคุมกระบวนการผลิต ที่ต้องการความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงาน โดย PLC ช่วยลดความซับซ้อนของวงจรควบคุม ง่ายต่อการแก้ไขโปรแกรม และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

สาระการเรียนรู้

10.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC)

10.2 โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.2.1 หน่วยไฟฟ้ากำลัง (Power Unit)

10.2.2 หน่วยอินพุต (Input Unit)

10.2.3 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU)

10.2.4 หน่วยความจำ (Memory Unit)

10.2.5 หน่วยเอาต์พุต (Output Unit)

10.2.6 ขนาดของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3 ประเภทของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.3.1 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบกล่อง (Block Type)

10.3.2 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลแบบโมดูล (Modular Type)

10.4 การเขียนคำสั่งโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

10.4.1 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD)

10.4.2 การเขียนคำสั่ง PLC แบบ Ladder Diagram (LD) ด้วยโปรแกรม CX-Programmer

10.5 การเขียน Ladder Diagram ใน CX-Programmer

10.5.1 การเขียนหน้าสัมผัส N.O.

10.5.2 การเขียนหน้าสัมผัส N.C.

10.5.3 การต่อเส้นวงจรในแนวนอนและแนวตั้งของบรรทัด

10.5.4 การเพิ่มบรรทัด

10.6 การทดสอบการทำงานของวงจรในโปรแกรม CX-Programmer

10.7 การบันทึกข้อมูล

10.8 การต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับตำแหน่งของ PLC

10.8.1 การต่อวงจรกำลังไฟฟ้า

10.8.2 การต่อวงจรอินพุต

10.8.3 การต่อวงจรเอาต์พุต

10.9 การต่อวงจรกำลัง

10.10 การเชื่อมต่อกับ CX-Programmer

10.11 การทดสอบการทำงานของวงจรโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

( )

24 กันยายน 2569

ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก

(.....)

.....

.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นายประพฤติ พฤศชนะ)

.....

.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

(นายนิมิตร ศรียาภัย)

.....