



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
กลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์
สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

รหัสวิชา 30100-1020 วิชา การควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์

จัดทำโดย
นายพีรวัส รัตนโชติ
วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอน วิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 30100-1020 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เนื้อหาภายในเล่มประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาด้านวิชาชีพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และเพื่อยกระดับการศึกษาวិชาชีพของผู้เรียนให้สูงขึ้น สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ เป็นไปตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ มาตรฐานการศึกษาของชาติ กรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงและมาตรฐานอาชีพตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ นอกจากนี้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่อ้างอิงมาตรฐานอาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา โดยมีผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาคือ วิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 10 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์
2. งานการผลิตลมอัด
3. งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์
4. งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิวเมติกส์
5. งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า
6. งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์
7. งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์
8. งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์
9. งานความรู้เบื้องต้นการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
10. งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ

ข้าพเจ้า หวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ฉบับนี้ คงจะมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชา วิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ไม่นานก็น้อย

.....
(นายพีรวัส รัตนโชติ)

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
ลักษณะรายวิชา	จ
มาตรฐานอาชีพ (ถ้ามี)	ช
ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	ฉ
หน่วยการเรียนรู้	ณ
ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้	ต
หน่วยที่ 1 งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์	1
แผนการจัดการเรียนรู้	1
ใบความรู้	6
ใบงาน	17
ใบกิจกรรม	22
ใบมอบหมายงาน	26
หน่วยที่ 2 งานการผลิตลมอัด	33
แผนการจัดการเรียนรู้	33
ใบความรู้	38
ใบงาน	46
ใบกิจกรรม	50
ใบมอบหมายงาน	54
หน่วยที่ 3 งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์	61
แผนการจัดการเรียนรู้	61
ใบความรู้	66
ใบงาน	71
ใบกิจกรรม	75
ใบมอบหมายงาน	79
หน่วยที่ 4 งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิวเมติกส์	86
แผนการจัดการเรียนรู้	91
ใบความรู้	94
ใบงาน	97

ใบกิจกรรม	101
ใบมอบหมายงาน	105
หน่วยที่ 5 งานนิเวศิกส์ไฟฟ้า	111
แผนการจัดการเรียนรู้	111
ใบความรู้	116
ใบงาน	122
ใบกิจกรรม	127
ใบมอบหมายงาน	131
หน่วยที่ 6 งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์	137
แผนการจัดการเรียนรู้	137
ใบความรู้	142
ใบงาน	147
ใบกิจกรรม	152
ใบมอบหมายงาน	156
หน่วยที่ 7 งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์	163
แผนการจัดการเรียนรู้	163
ใบความรู้	168
ใบงาน	174
ใบกิจกรรม	179
ใบมอบหมายงาน	183
หน่วยที่ 8 งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์	189
แผนการจัดการเรียนรู้	189
ใบความรู้	194
ใบงาน	199
ใบกิจกรรม	204
ใบมอบหมายงาน	208
หน่วยที่ 9 งานความรู้เบื้องต้นการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	214
แผนการจัดการเรียนรู้	214
ใบความรู้	219
ใบงาน	228
ใบกิจกรรม	233
ใบมอบหมายงาน	237

หน่วยที่ 10 งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ	243
แผนการจัดการเรียนรู้	243
ใบความรู้	249
ใบงาน	259
ใบกิจกรรม	264
ใบมอบหมายงาน	269
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	

หลักสูตรรายวิชา

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา ไฟฟ้า

รหัส...30100-1020... ชื่อวิชา การควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

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

อ้างอิงมาตรฐาน

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส ME61,ME62 สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสาขา ระบบอัตโนมัติ อาชีพช่างเทคนิคการทอนิกส์ ระดับ 4
2. ตามคำแนะนำของ อ.กรอ.อส กลุ่มอาชีพเทคนิคการทอนิกส์ หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายและควบคุม การทำงานของระบบนิวเมติกส์
 .. และไฮดรอลิกส์ได้อย่างปลอดภัย

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับการควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
2. ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์ในวงจรการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย
4. ประยุกต์ด้านพัฒนาบุคลิกภาพสุขอนามัยและคุณลักษณะเหมาะสมการปฏิบัติงานด้วยความเป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบและรักษาสภาพแวดล้อม

สมรรถนะรายวิชา

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
2. ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ในวงจรการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์ในวงจรการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
4. ทดสอบและปรับตั้งวงจรควบคุมด้วยลม น้ำมัน และไฟฟ้า
5. ออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติ อัตโนมัติ ด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบดักฝุ่นและน้ำในลมและระยะชักของกระบอกลมและวาล์วควบคุม ทดสอบการรื้อของซีลกระบอกลมและวาล์วของระบบนิวเมติกส์ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรควบคุมวาล์วด้วยลม (Pure Pneumatic control) และไฟฟ้า(Electro Pneumatic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกลม ออกแบบระบบควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติอัตโนมัติ และ

ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม ปฏิบัติงานทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบนิวเมติกส์ได้อย่างปลอดภัย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมัน ระยะชักของกระบอกไฮดรอลิกส์ ทดสอบการรั่วของซีลของกระบอกไฮดรอลิกส์และทำการไล่ลมออกจากวงจรไฮดรอลิกส์ ทดสอบและปรับตั้งทิศทางการหมุนและความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า(Electro-Hydraulic control) วงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยน้ำมัน (Hydraulic Pilot control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า(Electro- Hydraulic control) วงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยน้ำมัน (Hydraulic Pilot control) ในการควบคุมความเร็วรอบและแรงบิด ความดันของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรสะสมความดันของวงจรไฮดรอลิกส์ ปฏิบัติงาน ทดสอบและปรับตั้งระบบรวมของวงจรไฮดรอลิกส์ ประยุกต์ใช้ต้นกำลังของอุปกรณ์ระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์โดยตระหนักด้านปลอดภัย

มาตรฐานอาชีพ

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคพรอนิกส์

อาชีพ ช่างเทคนิคพรอนิกส์ ระดับ 4

สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ ME61
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2562
4. สร้างใหม่ ☐ ปรับปรุง ☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างเทคนิคพรอนิกส์ ระดับ 4 และระดับ 5

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ เป็นหน่วยที่อธิบายถึงความรู้และทักษะที่จำเป็นของช่างเทคนิคพรอนิกส์ในการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์ โดยจะครอบคลุมถึง การทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบคัตวาล์วและนำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ การทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ การทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วแบบต่าง ๆ การทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์และการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์อย่างปลอดภัย

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
ME611 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบคัตวาล์วและนำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์	1.1 สามารถทดสอบและปรับตั้ง การทำงานของระบบจ่ายลม เข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้ 1.2 สามารถทดสอบและปรับตั้ง การทำงานของระบบคัตวาล์วและนำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้	ทดสอบข้อเขียน การสังเกตการปฏิบัติงาน
ME612 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ	2.1 สามารถทดสอบและปรับตั้ง ระยะชักของกระบอกลมแบบ ต่าง ๆ ได้ 2.2 สามารถทดสอบการรั่วของซีล กระบอกลมได้	ทดสอบข้อเขียน การสังเกตการปฏิบัติงาน
ME613 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วแบบต่าง ๆ	3.1 สามารถทดสอบและปรับตั้ง การทำงานของวาล์วควบคุมทิศทางไหลเข้ากับวงจร นิวเมติกส์ได้ 3.2 สามารถทดสอบและปรับตั้ง การทำงานของวาล์วควบคุมความดันเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้ 3.3 สามารถทดสอบและปรับตั้ง การทำงานของวาล์วควบคุมอัตราการไหลเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้ 3.4 สามารถทดสอบการรั่วของวาล์วแบบต่าง ๆ ได้	ทดสอบข้อเขียน การสังเกตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
ME614 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์	4.1 สามารถทดสอบและปรับตั้ง การทำงานของวงจรควบคุมวาล์วด้วยลม (Pure Pneumatic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกลมได้ 4.2 สามารถทดสอบและปรับตั้ง การทำงานของวงจรควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า (Electro Pneumatic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกลมได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
ME615 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์อย่างปลอดภัย	5.1 สามารถทดสอบและปรับตั้ง การทำงานของระบบจ่ายลมระบบติดตั้งและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้อย่างปลอดภัย 5.2 สามารถทดสอบและปรับตั้ง การทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย 5.3 สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

N/A

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- วงจรนิวเมติกส์ที่ควบคุมด้วยนิวเมติกส์และควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า
- กฎเหล็กศาสตร์ของไหลเบื้องต้น

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ ME62
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2562
4. สร้างใหม่ ☐ ปรับปรุง ☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างเทคนิคการยนตรกิจ ระดับ 4 และระดับ 5

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ เป็นหน่วยที่อธิบายถึงความรู้และทักษะที่จำเป็นของช่างเทคนิคการยนตรกิจในการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ โดยจะครอบคลุมถึง การทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิก กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิก การทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่างๆ การทดสอบและปรับตั้งการทำงานของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ การทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วไฮดรอลิกส์แบบต่างๆ การทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบทั้งหมดของวงจรไฮดรอลิกส์และการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัย

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
ME621 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิก กรองน้ำมันและ ถังน้ำมันไฮดรอลิก	1.1 สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกได้ 1.2 สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกรองน้ำมันและ ถังน้ำมันไฮดรอลิกได้ 1.3 สามารถทำการไฮดรอลิกจากวงจรไฮดรอลิกได้	ข้อสอบเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
ME622 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ	2.1 สามารถทดสอบและปรับตั้งกระบอกไฮดรอลิกของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้ 2.2 สามารถทดสอบการรั่วของฟลิด กระบอกลมได้	ข้อสอบเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
ME623 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ	3.1 สามารถทดสอบและปรับตั้งทิศทางการทำงานและความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้ 3.2 สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้	ข้อสอบเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและระบบอัตโนมัติ

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
ME624 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหม้อของวงจรไฮดรอลิกส์	4.1 สามารถทดสอบและปรับตั้ง การทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า (Electro-Hydraulic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกได้ 4.2 สามารถทดสอบและปรับตั้ง การทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยน้ำมัน (Hydraulic Pilot control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกได้ 4.3 สามารถทดสอบและปรับตั้ง การทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า (Electro-Hydraulic control) ในการควบคุมความเร็วรอบและความดันของมอเตอร์ไฮดรอลิกได้ 4.4 สามารถทดสอบและปรับตั้ง การทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยน้ำมัน (Hydraulic Pilot control) ในการควบคุมความเร็วรอบและความดันของมอเตอร์ไฮดรอลิกได้ 4.5 สามารถทดสอบและปรับตั้ง การทำงานของวงจรสะสมความดันของวงจรไฮดรอลิกได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
ME625 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัย	5.1 สามารถทดสอบและปรับตั้ง การทำงานของปั๊ม น้ำมันไฮดรอลิก กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้อย่างปลอดภัย 5.2 สามารถทดสอบและปรับตั้ง การทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย 5.3 สามารถทดสอบและปรับตั้ง การทำงานของวาล์วไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย 5.4 สามารถทดสอบและปรับตั้ง การทำงานของระบบรวมทั้งหม้อของวงจรไฮดรอลิกส์ได้อย่างปลอดภัย	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A.

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

N/A.

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- วงจรไฮดรอลิกส์ควบคุมกระบอกไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job) คือ สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายและควบคุม การทำงานของระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้อย่างปลอดภัย				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
งานหลัก 1 งานความรู้เบื้องต้น ของระบบนิวเมติกส์	1.1 งานประมวล ความรู้เกี่ยวกับระบบ นิวเมติกส์ได้	ME614	-ระบบนิวเมติกส์ คือระบบที่ใช้ลม อัดเป็นพลังงานใน การขับเคลื่อน อุปกรณ์ต่างๆ	-การวิเคราะห์ระบบ นิวเมติกส์
	1.2 งานคำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และ อุณหภูมิ ได้อย่าง ถูกต้อง	ME614	-กฎของบอยล์ (Boyle's Law) ที่ อธิบาย ความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาตร กับความดันใน อุณหภูมิคงที่ และ กฎของชาร์ลส์ (Charles's Law) ที่เกี่ยวข้องกับ อุณหภูมิและ ปริมาตรของก๊าซ รวมถึงหลักการ ของพาสคาล (Pascal's Principle) ซึ่งว่า ด้วยการส่งผ่าน แรงดันในของไหล	-การคำนวณ คณิตศาสตร์พื้นฐาน

			อย่างเท่ากันทุกทิศทาง	
	1.3 งานคำนวณเปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์ได้	ME614	-หน่วยฟิสิกส์พื้นฐาน	-การคำนวณคณิตศาสตร์พื้นฐาน
งานหลัก 2 งานการผลิตลมอัด	2.1 งานประมวลความรู้ระบบอัดอากาศได้	ME611	-ประเภทของปั๊มลม	- การวิเคราะห์ระบบอัดอากาศ
	2.2 งานทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบดูดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้	ME611	-หน้าที่และส่วนประกอบของชุดปรับแต่งคุณภาพลม (air service unit)	-ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของชุดปรับแต่งคุณภาพลม (air service unit)
	2.3 งานควบคุมคุณภาพลมอัดได้	ME611	-การใช้งาน air service unit	-การใช้งานชุดปรับแต่งคุณภาพลม (air service unit)
งานหลัก 3 งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์	3.1 งานประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบนิวเมติกส์ได้	ME612	-ประเภทของอุปกรณ์ทำงานระบบนิวเมติกส์	-วิเคราะห์อุปกรณ์ทำงานระบบนิวเมติกส์
	3.2 งานเลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบนิวเมติกส์ได้	ME612	-สูตรคำนวณหาขนาดกระบอกสูบ	-การคำนวณหาขนาดกระบอกสูบ
	3.3 งานทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้	ME612 ME613 ME614 ME615	-ชนิดของกระบอกลมแบบต่างๆ	-การติดตั้งและปรับตั้งกระบอกลม

งานหลัก 4 งานวาล์วและการ ควบคุมในระบบนิว เมติกส์	4.1 งานประมวล ความรู้เกี่ยวกับการ อ่านความหมาย โครงสร้าง และ หลักการทำงานของ วาล์วชนิดต่างๆได้	ME613	-สัญลักษณ์ของ วาล์วในระบบนิว เมติกส์	-การเขียน สัญลักษณ์ของวาล์ว ในระบบนิวเมติกส์
	4.2 งานทดสอบและ ปรับตั้งการทำงาน ของวาล์วลมได้	ME613	-ชนิดของวาล์วลม แบบต่างๆ	-การติดตั้งและ ปรับตั้งวาล์วลม
งานหลัก 5 งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า	5.1 งานประมวล ความรู้เกี่ยวกับ อุปกรณ์ไฟฟ้าใน ระบบนิวเมติกส์ได้ ออกแบบวงจรไฟฟ้า มาควบคุมระบบนิว เมติกส์ได้	ME614	-อุปกรณ์ไฟฟ้าใน ระบบนิวเมติกส์ช ชนิดต่างๆ	-วิเคราะห์อุปกรณ์ ไฟฟ้าในระบบนิวเม ติกส์
	5.2 งานทดสอบและ ปรับตั้งการทำงาน ของระบบรวม ทั้งหมดตามวงจรนิว เมติกส์ได้	ME614	-สัญลักษณ์วงจร นิวเมติกส์	-การทดสอบและ ปรับตั้งการทำงาน ของระบบรวม
งานหลัก 6 งานความรู้เบื้องต้น ของระบบไฮดรอลิกส์	6.1 งานประมวล ความรู้เกี่ยวกับ ระบบไฮดรอลิกส์ได้	ME624	-ระบบระบบไฮ ดรอลิกส์คือระบบ ที่ใช้ น้ำมันเป็น พลังงานในการ ขับเคลื่อนอุปกรณ์ ต่างๆ	-การวิเคราะห์ ระบบไฮดรอลิกส์ได้
	6.2 งานคำนวณหา ความดัน, แรงกระทำ , พื้นที่หน้าตัด,	ME624	-ทฤษฎีของพาส คาล (Pascal's Principle) กฎของ	-การคำนวณคณิต ศาสตร์พื้นฐาน

	ความเร็ว และความหนืด ได้อย่างถูกต้อง		แบร์นูลลี (Bernoulli's Principle) กฎของของไหลหนืด (Viscous Flow)	
	6.3 งานคำนวณเปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบไฮดรอลิกส์ได้	ME624	-หน่วยฟิสิกส์พื้นฐาน	-การคำนวณคณิตศาสตร์พื้นฐาน
งานหลัก 7 งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์	7.1 งานประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ ได้	ME621	-หลักการทำงานของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ	-การวิเคราะห์การทำงานของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ
	7.2 งานทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ ได้	ME621	-ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ แบบต่างๆ	-การถอดประกอบปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ แบบต่างๆ
งานหลัก 8 งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์	8.1 งานประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ ได้	ME622	-ประเภทของอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์	-วิเคราะห์อุปกรณ์ทำงานระบบไฮดรอลิกส์
	8.2 งานเลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ ได้	ME622	-สูตรคำนวณหาขนาดกระบอกสูบไฮดรอลิกส์	-การคำนวณหาขนาดกระบอกสูบไฮดรอลิกส์
	8.3 งานทดสอบและปรับตั้งการทำงาน	ME622 ME623	-กระบอกไฮดรอลิกส์ และ	-ขั้นตอนการทดสอบและปรับตั้ง

	ของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบต่าง ๆ ได้	ME624 ME625	มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่างๆ	การทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ
งานหลัก 9 งานความรู้เบื้องต้น การใช้งานโปรแกรม เมเบิล คอนโทรลเลอร์	9.1 งานประมวลความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้	ME614 ME624	-ประเภทของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	-การวิเคราะห์ประเภทของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
	9.2 งานเขียนโปรแกรมโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้	ME614 ME624	-ภาษา Ladder diagram	-การเขียน Ladder diagram
	9.3 งานทดสอบและปรับตั้งการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้	ME614 ME624	-การใช้งานโปรแกรมโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	-การทดสอบ อ่านและเขียนโปรแกรมลงบนโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
งานหลัก 10 งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ	10.1 งานออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบนิวติกส์และไฮดรอลิกส์ได้	ME614 ME624	-วงจรไฟฟ้า วงจรระบบนิวติกส์และไฮดรอลิกส์ได้	-การอ่านแบบวงจรไฟฟ้า วงจรระบบนิวติกส์และไฮดรอลิกส์ได้
	10.2 งานทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัยได้	ME615 ME625	-อุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์แบบ ต่างๆ	-ขั้นตอนการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัย

หน่วยการเรียนรู้

รหัส 30100-1020 ชื่อวิชา การควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์.....

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

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1.	งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์	2	3	5
2.	งานการผลิตลมอัด	2	3	5
3.	งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์	2	3	5
4.	งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิวเมติกส์	2	3	5
5.	งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า	2	3	5
6.	งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์	2	3	5
7.	งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์	2	3	5
8.	งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์	2	3	5
9.	งานความรู้เบื้องต้นการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	6	9	15
10.	งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ	6	9	15
	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา ทดสอบและปรับตั้งการทำงาน ของระบบจ่ายและควบคุม การทำงานของระบบนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ได้อย่างปลอดภัย	2	3	5
รวม		30	45	75

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. บทนำก่อนเข้าสู่บทเรียน อธิบายเนื้อหาหารายวิชา คำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์รายวิชา
2. สรุปและการประยุกต์บทเรียนตามเนื้อหาของแต่ละหน่วย
3. แบบฝึกหัด/ปฏิบัติ ประจำหน่วยการสอน
4. แบบประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผล/ระดับคะแนน

รายละเอียดการวัดผล

การระหว่างหน่วยการเรียนรู้

.....20.....คะแนน

การสอบกลางภาค	00.....คะแนน
การสอบปลายภาค	30.....คะแนน
บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	20.....คะแนน
งานมอบหมาย/ รายงาน/กิจกรรม	30.....คะแนน
อื่น ๆ	คะแนน
รวม	100.....คะแนน

ระดับคะแนน

คะแนน 80 - 100	ระดับผลการเรียนระดับ	4
คะแนน 75 - 79	ระดับผลการเรียนระดับ	3
คะแนน 65 - 69	ระดับผลการเรียนระดับ	2.5
คะแนน 60 - 64	ระดับผลการเรียนระดับ	2
คะแนน 55 - 59	ระดับผลการเรียนระดับ	1.5
คะแนน 50 - 54	ระดับผลการเรียนระดับ	1
คะแนน 0 - 49	ระดับผลการเรียนระดับ	0

สื่อการเรียนการสอน/หนังสือเรียน/หนังสือประกอบ

- งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทรจารุกุ
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒน์ นิเวตีกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนนันทร และขวัญชัย สันทิพย์สมบุรณ์ นิเวตีกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัส 30100-1020 ชื่อวิชา การควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์.....

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

หน่วยการเรียนรู้	ระดับความสามารถที่คาดหวัง				จำนวน ชั่วโมง ท/ป	ร้อยละ ประเมินผล
	พุทธิ พิสัย	ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	ประยุกต์ ใช้		
1. งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์	K3	S2	A1	Ap1	2/3	5
2. งานการผลิตลมอัด	K3	S2	A3	Ap2	2/3	5
3. งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์	K3	S2	A3	Ap2	2/3	10
4. งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิวเมติกส์	K3	S2	A3	Ap2	2/3	10
5. งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า	K3	S2	A3	Ap2	2/3	10
6. งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์	K3	S2	A3	Ap2	2/3	5
7. งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์	K3	S2	A3	Ap2	2/3	5
8. งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์	K3	S2	A3	Ap2	2/3	10
9.งานความรู้เบื้องต้นการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	K3	S2	A3	Ap2	6/9	10
10.งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ	K4	S3	A5	Ap3	6/9	10
รวมการจัดการเรียนรู้ตลอดภาคเรียน						
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายและควบคุม การทำงานของระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้อย่างปลอดภัย					2/3	20
รวม					30/45	100
ระดับความสามารถที่คาดหวัง						
พุทธิพิสัย	ทักษะพิสัย		จิตพิสัย			
K1 = ความรู้ ความจำ K2 = ความเข้าใจ K3 = การนำไปใช้ K4 = การวิเคราะห์ K5 = การประเมินค่า K6 = การสร้างสรรค์ หมายเหตุ ใส่ได้มากกว่า 1 ระดับ	S1 = เลียนแบบ S2 = ทำได้ตามแบบ S3 = ทำได้ถูกต้อง S4 = ทำได้อย่างต่อเนื่อง S5 = ทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ หมายเหตุ ใส่ระดับที่คาดหวังระดับเดียว		A1 = รับรู้ A2 = ตอบสนอง A3 = การสร้างคุณค่า A4 = จัดระบบคุณค่านิยม A5 = การสร้างลักษณะนิสัย หมายเหตุ ใส่ระดับที่คาดหวังระดับเดียว			

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์		สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์		ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์		ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของระบบนิวเมติกส์ คำวนหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิ เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ และความสำคัญในงานอุตสาหกรรมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) หน่วยสมรรถนะรหัส ME61 สมรรถนะย่อย ME614

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 6.1 อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ตามทฤษฎีได้
- 6.2 อธิบายข้อดีข้อเสียของวงจรนิวเมติกส์ได้

2) วิธีประเมิน

1. ข้อสอบข้อเขียน
 - แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และ/หรือ
2. สาคิตการปฏิบัติงาน
 - แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- สาคิตการปฏิบัติงาน
- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบงาน
2. สาคิตการปฏิบัติงาน

2.2 บุรณาการกลุ่มอาชีพ ช่างแมคคาทรอนิกส์ ระดับ 4

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์ได้
- 3.2 คำวนหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิ ได้อย่างถูกต้อง
- 3.3 คำวนเปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1 บอกความหมายของระบบนิวเมติกส์ได้
- 4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของระบบนิวเมติกส์ได้
- 4.1.3 อธิบายคุณสมบัติของอากาศได้
- 4.1.4 อธิบายกฎเบื้องต้นของลมอัดได้

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิได้ถูกต้อง
- 4.2.2 เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

การพัฒนาทางอุตสาหกรรม มีการคิดค้นเครื่องมือที่ใช้ลมอัดเป็นตัวส่งกำลัง เช่น การทำเหมืองแร่ การเจาะอุโมงค์ การสร้างทางรถไฟ การใช้เครื่องจักรแทนแรงงานคน ทำให้ลมอัดเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ในโรงงานอุตสาหกรรม โดยวิวัฒนาการจากการใช้ระบบการทำงานง่ายๆ แบบธรรมดาเป็นการทำงานโดยอัตโนมัติ เช่น เบรกของรถไฟ การจับยึดชิ้นงาน สายพานลำเลียง แขนกล และอื่นๆ

ระบบนิวเมติกส์ เป็นระบบที่ใช้ลมอัดหรืออากาศเป็นต้นกำลัง จึงมีความสัมพันธ์กับ แรง ความดัน ความชื้น และกฎต่างๆ ที่เกี่ยวกับอากาศ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์กลุ่มวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชาตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา แนวทางวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้พร้อมทั้งซักถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียน

2) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ได้แก่ 1). รู้ และเข้าใจเกี่ยวกับการควบคุมระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ 2) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์ใน วงจรการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ 3) มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย 4) ประยุกต์ด้านพัฒนาบุคลิกภาพสุขอนามัยและคุณลักษณะเหมาะสมการปฏิบัติงานด้วยความเป็น ระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบและรักษาสภาพแวดล้อม

3) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องนิวเมติกส์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันและระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

4) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องประวัติความเป็นมาของระบบนิวเมติกส์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2) ผู้สอนแสดงวิดิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “การใช้งานระบบนิวเมติกส์ในอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบนิวเมติกส์พร้อมแสดงตัวอย่างการคำนวณ

6.3 ขั้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

7.1.1 คอมพิวเตอร์

7.1.2 เครื่องฉายภาพ

7.2 แหล่งเรียนรู้

7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtYlUYBl>

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

- แบบทดสอบหลังเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2) เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4) กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ

การประเมินตามสภาพจริง

9.2 วิธีการประเมิน

- 1) สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) ตรวจใบงาน
- 3) ตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้
- 4) ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 5) สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 6) การสังเกตและประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เครื่องมือประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้สอน)
- 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
- 4) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (โดยผู้สอนและ

ผู้เรียน)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิเวศน์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิเวศน์	ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิเวศน์	ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของระบบนิเวศน์ คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และ อุณหภูมิ เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ และความสำคัญในงานอุตสาหกรรมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) หน่วยสมรรถนะรหัส ME61 สมรรถนะย่อย ME614

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 6.1 อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ในวงจรนิเวศน์ตามทฤษฎีได้
- 6.2 อธิบายข้อดีข้อเสียของวงจรนิเวศน์ได้

2) วิธีประเมิน

1. ข้อสอบข้อเขียน
 - แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และ/หรือ
2. สาคิตการปฏิบัติงาน
 - แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- สาคิตการปฏิบัติงาน
- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบงาน
2. สาคิตการปฏิบัติงาน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างแมคคาทรอนิกส์ ระดับ 4

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศน์ได้
- 3.2 คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิ ได้อย่างถูกต้อง

3.3 คำนวณเปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1 บอกความหมายของระบบนิวเมติกส์ได้
- 4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของระบบนิวเมติกส์ได้
- 4.1.3 อธิบายคุณสมบัติของอากาศได้
- 4.1.4 อธิบายกฎเบื้องต้นของลมอัดได้

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิได้ถูกต้อง
- 4.2.2 เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

5.1 ความหมายของนิวเมติกส์

ระบบนิวเมติกส์ หมายถึง การนำลมอัดมาเป็นตัวกลางในการส่งถ่ายพลังงานหรือขับเคลื่อนอุปกรณ์การทำงานของกลไกต่าง ๆ โดยสามารถควบคุมลมอัดที่เป็นตัวกลางนี้ได้

“ PNEUMATICS ” แผลงมาจากคำศัพท์ภาษากรีกว่า “ PNEUMA ” หมายถึง ลมหรือลมหายใจ ระบบเครื่องจักรกลในโรงงานอุตสาหกรรม

1. ระบบเครื่องกล
2. ระบบไฟฟ้า
3. ระบบอิเล็กทรอนิกส์
4. ระบบนิวเมติกส์
5. ระบบไฮดรอลิกส์

ความดันลมอัดที่นำไปใช้ในในปัจจุบันแบ่งออกได้ 3 ระดับดังนี้

1. นิวเมติกส์ความดันต่ำ (low pressure pneumatics) ค่าความดันไม่เกิน 150 Kpa (1.5 bar ,21.75psi) ใช้กับระบบฟลูอิดลอจิก (fluid logic) และระบบฟลูอิดิกส์ (fluidics)
2. นิวเมติกส์ความดันปกติ (normal pressure pneumatics) ที่ใช้กับอุปกรณ์นิวเมติกส์อุตสาหกรรม มีค่าความดันอยู่ระหว่าง 150-1,600 kPa (1.5 – 16 bar)
3. นิวเมติกส์ความดันสูง (high pressure pneumatics) ความดันตั้งแต่ 1,600 kPa

(16 bar, 132 psi) เหมาะกับงานชนิดพิเศษที่ต้องการความดันสูง ๆ เช่น หัวลมบังคับ (sensor) แต่ในปัจจุบันก็ได้นำมาใช้ร่วมกับนิวเมติกส์อุตสาหกรรม โดยนำมาใช้ในส่วนควบคุม เป็นต้น

ข้อดีของลมอัด

สำหรับข้อดีของลมอัดมีดังต่อไปนี้

1. ทนต่อการระเบิด ลมอัดไม่มีอันตรายจากการระเบิดหรือติดไฟ ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ราคาแพงสำหรับป้องกันการระเบิด
2. รวดเร็ว ลมอัดมีความรวดเร็วในการทำงานสูง ลูกสูบมีความเร็วในการทำงาน 1 ถึง 2 m/s ถ้าเป็นลูกสูบแบบพิเศษให้ความเร็วในการทำงานได้ถึง 10 m/s
3. การส่งถ่ายง่าย การส่งลมอัดไปตามท่อในระยะไกล ๆ สามารถทำได้ง่าย และลมอัดที่ใช้แล้วไม่ต้องนำกลับ ปลอยทิ้งออกสู่บรรยากาศได้เลย
4. เก็บรักษาได้ง่าย ลมอัดสามารถเก็บกักไว้ในถังเก็บลม ดังนั้นอุปกรณ์ทำงานสามารถทำงานได้ต่อเนื่องจากการใช้ลมอัดนี้
5. ควบคุมอัตราความเร็ว ความเร็วของลูกสูบสามารถปรับได้ง่าย ๆ ตามความต้องการโดยใช้ลิ้นควบคุมอัตราไหลของลม
6. การควบคุมความดัน ความดันของลมอัดที่ต้องการสามารถควบคุมได้ง่าย โดยใช้ลิ้นควบคุมความดัน
7. สะอาด ลมอัดมีความสะอาดทำให้อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้สะอาดหมดจด
8. โครงสร้างง่าย ๆ เช่น ลูกสูบลมจะมีโครงสร้างง่าย ๆ เช่น ลูกสูบลมจะมีโครงสร้างง่าย ๆ ธรรมดา
9. การตั้งระยะช่วงชัก โดยการปรับระยะหยุดหรือช่วงชักของลูกสูบ ทำให้สามารถปรับระยะช่วงชักได้ทุกตำแหน่งจากน้อยสุดจนถึงมากที่สุดตามที่ต้องการ
10. อุณหภูมิขณะใช้งานลมอัดที่สะอาด(ปราศจากความชื้น) สามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิที่กว้าง
11. ไม่ต้องใช้ท่อลมกลับลมอัดที่ใช้แล้วสามารถปล่อยทิ้งสู่บรรยากาศได้เลยไม่จำเป็นต้องมีท่อนำกลับ
12. ขนาดกะทัดรัด ทนทาน น้ำหนักเบา และซ่อมแซมบำรุงได้ง่าย

ข้อเสียของลมอัด

สำหรับข้อเสียของลมอัดมีดังต่อไปนี้

1. ลมอัดอัดตัวได้ เหตุที่อากาศสามารถอัดตัวได้ ทำให้การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน (ลูกสูบ) ไม่สม่ำเสมอ

2. ลมอัดมีความชื้น ลมอัดถูกทำให้เย็นลงหลังจากการถูกอัดเข้าในถังเก็บซึ่งทำให้เกิดการกลั่นตัวของหยดน้ำภายในถังเก็บลมและท่อลมในวงจร

3. ลมอัดต้องการเนื้อที่มากเนื่องจากความดันที่ใช้ในวงจรนิวเมติกส์ไม่สูงมาก(ประมาณ 6 bar) ทำให้กระบอกสูบลมต้องมีขนาดใหญ่มาก ถ้าต้องการใช้แรงมาก ๆ

4. ลมอัดมีเสียงดัง เมื่อลมอัดระบายออกจากอุปกรณ์ทำงาน (ลูกสูบ)ไอเสียที่คายออกมาจะทำให้เกิดเสียงดังมาก ดังนั้นจึงต้องใช้ตัวเก็บเสียง(silencer)

5. ความดันของลมอัดเปลี่ยนแปลง ความดันของลมอัดจะเพิ่มขึ้นถ้าอุณหภูมิสูงและความดันจะลดลงถ้าอุณหภูมิลดลง

พื้นฐานทางฟิสิกส์ของระบบนิวเมติกส์

1. ความดัน (Pressure : P) หมายถึง แรงกดดันของอากาศต่อพื้นที่ 1 ตารางหน่วย เครื่องมือที่ใช้วัดคือ มาโนมิเตอร์ หรือเกจวัดความดัน หน่วยของความดัน คือ N/m², kp/cm², Pa, kgf/cm², bar, pound/inch² ความดันหาได้จาก

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(1.1)$$

เมื่อ P คือ ความดัน (N/m²)

F คือ แรง (N)

A คือ พื้นที่ (m²)

N/m² คือ ค่าของปาสคาล (Pascal) เขียนย่อว่า “Pa

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

$$= 10^{-5} \text{ bar}$$

$$1 \text{ bar} = 10 \text{ kPa} \text{ (} 10 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$= 10 \text{ N/cm}^2$$

$$= 10^5 \text{ Pa}$$

$$= 14.5 \text{ psi (pound per square inch)}$$

2. แรง (Force : F) หมายถึง การกระทำของวัตถุหนึ่งต่ออีกวัตถุหนึ่ง มีหน่วยเป็น N, kg.m/sec² แรงหาได้จาก

$$F = m \cdot a \dots\dots\dots(1.2)$$

เมื่อ m คือ มวล (kg)

a คือ ความเร่ง (m/sec²)

$$\text{แรง} = 1 \text{ นิวตัน (N)} = 1 \text{ kgm /s}^2$$

ถ้ามวล 1Kg นำมาแทนแรงบนโลก (kgf = กิโลกรัมแรง) ได้ดังนี้

$$F = m \cdot g \dots\dots\dots(1.3)$$

$$= 1 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$= 9.81 \text{ kgm/s}^2$$

$$\text{แต่แรง } 1 \text{ N} = 1 \text{ kgm/s}^2$$

$$\therefore 1 \text{ kg f} = 9.81 \text{ N}$$

$$\text{ทางเทคนิคใช้ } 1 \text{ kgf} = 10 \text{ N (ค่าประมาณ)}$$

3. อุณหภูมิ (Temperature : T) หมายถึง ระดับความร้อนที่มีอยู่ของ สสารในสภาวะต่างๆ

มีหน่วยเป็น $^{\circ}\text{C}$ (องศาเซลเซียส)

$^{\circ}\text{K}$ (องศาเคลวิน)

$^{\circ}\text{F}$ (องศาฟาเรนไฮต์)

$^{\circ}\text{R}$ (องศาแรงคิน)

$$0^{\circ}\text{C} = 273^{\circ}\text{K}; (^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273) \dots (1.4)$$

$$^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{F} + 460 \dots (1.5)$$

$$^{\circ}\text{C} = \frac{100}{180} \times (^{\circ}\text{F} - 32) \dots (1.6)$$

$$^{\circ}\text{F} = \left(\frac{180}{100} \times ^{\circ}\text{C} \right) + 32 \dots (1.7)$$

4. ความชื้น (Humidity) คือจำนวนปริมาณของน้ำที่ปะปนอยู่ในอากาศจะสามารถรวมตัวและกลั่นตัวเป็นหยดน้ำได้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและสภาวะของอากาศในขณะนั้นๆ ค่าความชื้นจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลงและค่าความชื้นจะลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ค่าความชื้นสัมพัทธ์มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

สามารถหาได้จากสมการต่อไปนี้

$$\text{ค่าความชื้นสัมพัทธ์} = \frac{\text{ค่าความชื้นที่วัดได้}}{\text{ค่าความชื้นสัมบูรณ์}}$$

- ค่าความชื้นที่วัดได้ คือการกลายเป็นไอของน้ำในปริมาณและอุณหภูมิขณะนั้นมีหน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (g/m^3)
- ค่าความชื้นสัมพัทธ์ คือจำนวนสูงสุดของการกลายเป็นไอน้ำที่อากาศสามารถรับไว้ได้จนถึงจุดอิ่มตัวมีหน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (g/m^3)

กฎเบื้องต้นของลมอัด

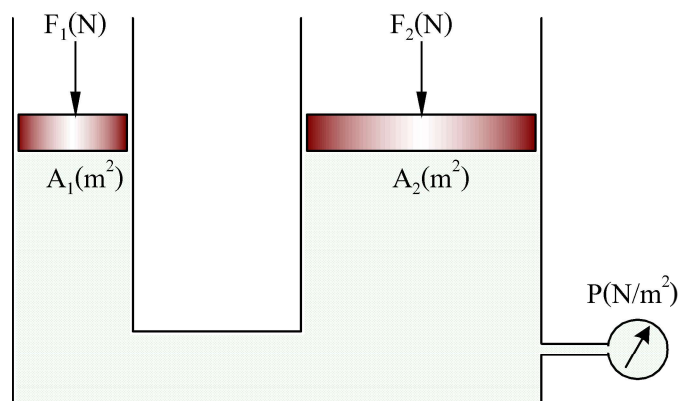
1. กฎของปาสคาล

กำหนดให้แรง F_1 กดลงบนลูกสูบซึ่งมีพื้นที่หน้าตัด A_1 จะเกิดการถ่ายเทแรง F_2 ขึ้นที่ลูกสูบซึ่งมีพื้นที่หน้าตัด A_2 จะได้ว่า

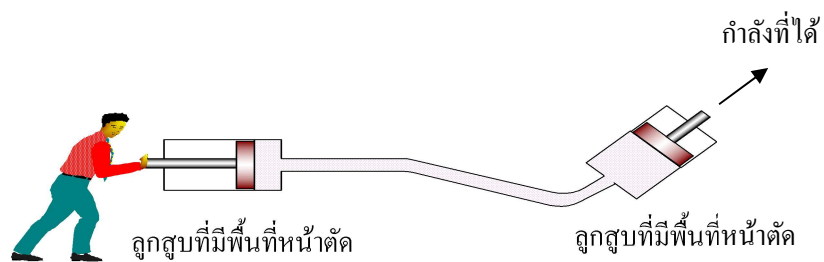
$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} = P \quad \text{N/m}^2 \dots (1.8)$$

นั่นคือ $F_2 = \frac{F_1 \times A_2}{A_1} \quad \text{N} \dots (1.9)$

ถ้าพื้นที่หน้าตัด A_1 น้อยกว่า A_2 แรง F_1 จะน้อยกว่า F_2



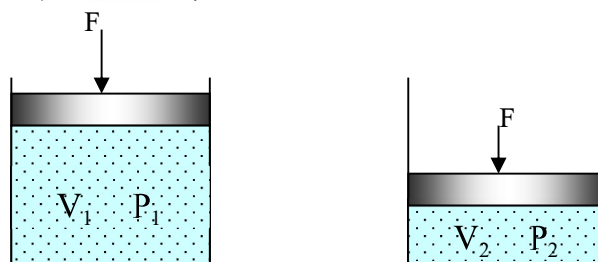
รูปที่ 1.1 กฎของปาสคาล



รูปที่ 1.2 การถ่ายเทแรง

2. กฎของบอยล์-แมริออต (Boyle-Marriott's Law)

เมื่อ T คงที่ (T Constant)



รูปที่ 1.3 ปริมาตรและความดันตามกฎของบอยล์

จะได้ $P_1 V_1 = P_2 V_2 = \text{ค่าคงที่}$
 โดยที่ P_1 คือ ความดันสัมบูรณ์เริ่มต้น (N / m^2)
 P_2 คือ ความดันสัมบูรณ์สุดท้าย (N / m^2)
 V_1 คือ ปริมาตรเริ่มต้น (m^3)
 V_2 คือ ปริมาตรสุดท้าย (m^3)

ตัวอย่างที่ 1.1 ถังใบหนึ่งเดิมมีความดัน 1 บาร์ ถูกอัดอากาศมีความดัน 8 บาร์ ทำให้ปริมาตรลดลงเหลือ 2 m^3 จงคำนวณหาปริมาตรเดิมของอากาศที่อยู่ในถัง

วิธีทำ จาก $P_1 V_1 = P_2 V_2$

$$V_1 = \frac{P_2 \times V_2}{P_1}$$

$$= \frac{8 \text{ bar} \times 2 \text{ m}^3}{1 \text{ bar}}$$

$$= \underline{16 \text{ m}^3} \text{ Ans}$$

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. ข้อใดคือหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| ก. ใช้น้ำในการส่งกำลัง | ง. ใช้ไฟฟ้าเป็นหลัก |
| ข. ใช้แรงแม่เหล็กในการควบคุม | จ. ใช้น้ำมันหล่อลื่นเป็นตัวกลาง |
| ค. ใช้พลังงานลมอัด | |

2. ข้อใดเป็นข้อดีของระบบนิวเมติกส์

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| ก. เสียรบกวนสูง | ง. ไม่สามารถควบคุมแรงได้ |
| ข. ไม่เหมาะกับงานความเร็วสูง | จ. มีต้นทุนในการบำรุงรักษาสูง |
| ค. ทำงานได้ในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้น | |

3. ส่วนประกอบใดในระบบนิวเมติกส์ที่ทำหน้าที่ควบคุมทิศทางของลม

- | | |
|----------------------|--------------|
| ก. ระบายกลับ | ง. ตัวกรองลม |
| ข. วาล์วควบคุมทิศทาง | จ. มอเตอร์ลม |
| ค. คอมเพรสเซอร์ | |

4. หน่วยของความดันในระบบนิวเมติกส์คืออะไร

- | | |
|------------------------|----------------|
| ก. วัตต์ (W) | ง. โวลต์ (V) |
| ข. เมตรต่อวินาที (m/s) | จ. แอมแปร์ (A) |
| ค. ปาสกาล (Pa) | |

5. อุปกรณ์ใดต่อไปนี้ใช้ในงานการผลิตลมอัดในระบบนิวเมติกส์

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ก. วาล์วควบคุม | ง. คอมเพรสเซอร์ |
| ข. ระบายกลับ | จ. ตัวกรองลม |
| ค. มอเตอร์ไฟฟ้า | |

6. หน้าที่ของตัวกรองลม (Air Filter) ในระบบนิวเมติกส์คืออะไร

- | | |
|-------------------|--------------------------------|
| ก. เพิ่มแรงดัน | ง. ปรับความเร็วลม |
| ข. ลดแรงดัน | จ. กรองฝุ่นและความชื้นออกจากลม |
| ค. ควบคุมทิศทางลม | |

7.ถ้าต้องการเปลี่ยนความเร็วของกระบอกกลม ควรใช้อุปกรณ์ใด

- | | |
|------------------------|-----------------|
| ก. ตัวกรองลม | ง. คอมเพรสเซอร์ |
| ข. วาล์วควบคุมทิศทาง | จ. ตัวลดแรงดัน |
| ค. วาล์วควบคุมความเร็ว | |

8.การใช้ลมอัดเกินความดันที่กำหนด อาจก่อให้เกิดผลเสียใด

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| ก. ลมไม่พอใช้งาน | ง. อุปกรณ์เสียหายหรือรั่ว |
| ข. ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น | จ. ลดแรงในการทำงาน |
| ค. การทำงานช้าลง | |

9.ระบบนิวเมติกส์นิยมใช้ในงานประเภทใด

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| ก. งานเชื่อมโลหะ | ง. งานผลิตพลังงานไฟฟ้า |
| ข. งานเจาะหินใต้ดิน | จ. งานเดินสายไฟ |
| ค. งานควบคุมหุ่นยนต์ในโรงงาน | |

10.ข้อใดกล่าวถึงข้อจำกัดของระบบนิวเมติกส์ได้ถูกต้อง

- | | |
|---|---|
| ก. ทำงานได้ที่แรงดันสูงกว่าน้ำมันไฮดรอลิกส์ | ง. เหมาะกับงานที่ต้องใช้แรงดันลมสม่ำเสมอ |
| ข. ต้องการพื้นที่ติดตั้งขนาดใหญ่ | จ. ไม่สามารถทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีความร้อนสูงได้ดี |
| ค. ควบคุมแรงได้แม่นยำมาก | |

7. เอกสารอ้างอิง

- งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทรจารกุล

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

1.ข้อใดคือหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| ก. ใช้น้ำในการส่งกำลัง | ง. ใช้ไฟฟ้าเป็นหลัก |
| ข. ใช้แรงแม่เหล็กในการควบคุม | จ. ใช้น้ำมันหล่อลื่นเป็นตัวกลาง |

ค. ใช้พลังงานลมอัด

2.ข้อใดเป็นข้อดีของระบบนิวเมติกส์

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| ก. เสียรบกวนสูง | ง. ไม่สามารถควบคุมแรงได้ |
| ข. ไม่เหมาะกับงานความเร็วสูง | จ. มีต้นทุนในการบำรุงรักษาสูง |

ค. ทำงานได้ในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้น

3.ส่วนประกอบใดในระบบนิวเมติกส์ที่ทำหน้าที่ควบคุมทิศทางของลม

- | | |
|----------------------|--------------|
| ก. ระบายกลับ | ง. ตัวกรองลม |
| ข. วาล์วควบคุมทิศทาง | จ. มอเตอร์ลม |

ค. คอมเพรสเซอร์

4.หน่วยของความดันในระบบนิวเมติกส์คืออะไร

- | | |
|------------------------|----------------|
| ก. วัตต์ (W) | ง. โวลต์ (V) |
| ข. เมตรต่อวินาที (m/s) | จ. แอมแปร์ (A) |

ค. ปาสกาล (Pa)

5.อุปกรณ์ใดต่อไปนี้ใช้ในการผลิตลมอัดในระบบนิวเมติกส์

- | | |
|----------------|-----------------|
| ก. วาล์วควบคุม | ง. คอมเพรสเซอร์ |
| ข. ระบายกลับ | จ. ตัวกรองลม |

ค. มอเตอร์ไฟฟ้า

6.หน้าที่ของตัวกรองลม (Air Filter) ในระบบนิวเมติกส์คืออะไร

- | | |
|----------------|--------------------------------|
| ก. เพิ่มแรงดัน | ง. ปรับความเร็วลม |
| ข. ลดแรงดัน | จ. กรองฝุ่นและความชื้นออกจากลม |

ค. ควบคุมทิศทางลม

7.ถ้าต้องการเปลี่ยนความเร็วของกระบอกกลม ควรใช้อุปกรณ์ใด

- | | |
|----------------------|-----------------|
| ก. ตัวกรองลม | ง. คอมเพรสเซอร์ |
| ข. วาล์วควบคุมทิศทาง | จ. ตัวลดแรงดัน |

ค. วาล์วควบคุมความเร็ว

8.การใช้ลมอัดเกินความดันที่กำหนด อาจก่อให้เกิดผลเสียใด

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| ก. ลมไม่พอใช้งาน | ง. อุปกรณ์เสียหายหรือรั่ว |
| ข. ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น | จ. ลดแรงในการทำงาน |
| ค. การทำงานช้าลง | |

9.ระบบนิวเมติกส์นิยมใช้ในงานประเภทใด

- | | |
|---------------------|------------------------|
| ก. งานเชื่อมโลหะ | ง. งานผลิตพลังงานไฟฟ้า |
| ข. งานเจาะหินใต้ดิน | จ. งานเดินสายไฟ |

ค. งานควบคุมหุ่นยนต์ในโรงงาน

10.ข้อใดกล่าวถึงข้อจำกัดของระบบนิวเมติกส์ได้ถูกต้อง

- | | |
|---|---|
| ก. ทำงานได้ที่แรงดันสูงกว่าน้ำมันไฮดรอลิกส์ | ง. เหมาะกับงานที่ต้องใช้แรงดันลมสม่ำเสมอ |
| ข. ต้องการพื้นที่ติดตั้งขนาดใหญ่ | จ. ไม่สามารถทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีความร้อนสูงได้ดี |
| ค. ควบคุมแรงได้แม่นยำมาก | |

	ใบงานที่ 1		หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิเวศน์และไฮดรอลิกส์		สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิเวศน์		ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิเวศน์		ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของระบบนิเวศน์ คำวนหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และ อุณหภูมิ เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ และมีความสำคัญในงานอุตสาหกรรมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) หน่วยสมรรถนะรหัส ME61 สมรรถนะย่อย ME614

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 6.1 อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ในวงจรนิเวศน์ตามทฤษฎีได้
- 6.2 อธิบายข้อดีข้อเสียของวงจรนิเวศน์ได้

2) วิธีประเมิน

1. ข้อสอบข้อเขียน
 - แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และ/หรือ
2. สาคิตการปฏิบัติงาน
 - แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน
- 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
 - สาคิตการปฏิบัติงาน
 - แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน
- 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
 1. ใบงาน
 2. สาคิตการปฏิบัติงาน

2.2 บุรณาการกลุ่มอาชีพ ช่างแมคคาทรอนิกส์ ระดับ 4

3. สมรรถนะในการปฏิบัติงาน

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศน์ได้
- 3.2 คำวนหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิ ได้อย่างถูกต้อง
- 3.3 คำวนเปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบนิเวศน์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1 บอกความหมายของระบบนิวเมติกส์ได้
- 4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของระบบนิวเมติกส์ได้
- 4.1.3 อธิบายคุณสมบัติของอากาศได้
- 4.1.4 อธิบายกฎเบื้องต้นของลมอัดได้

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิได้ถูกต้อง
- 4.2.2 เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องคิดเลขคณิตศาสตร์
- 5.2 ชุดทดลองระบบนิวเมติกส์

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

-

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์วาล์ว ท่อลมแต่ละขนาด เครื่องอัดอากาศ ให้พร้อม
- 7.2 หยิบตัวอย่างอุปกรณ์ แล้วอธิบายการทำงานให้กับผู้เรียน
- 7.3 สาธิตการทำงานของวงจรนิวเมติกส์ในภาพรวม
- 7.4 อธิบายการคำนวณตัวแปรพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับระบบนิวเมติกส์ ได้แก่ ความดัน ปริมาตร ความเร็ว และอุณหภูมิ โดยอาศัยกฎของบอยล์และกฎของชาร์ล
- 7.5 ร่วมถกเถียงการทำงานจากวงจรนิวเมติกส์ร่วมกับนักเรียน
- 7.6 คำนวณตัวแปรพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับระบบนิวเมติกส์จากวงจรนิวเมติกส์ที่กำหนด
- 7.7 ทำความสะอาดเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานแล้วจัดเก็บให้เป็นระเบียบเรียบร้อยหรือนำส่งห้อง เครื่องมือหรือครูผู้สอน
- 7.8 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

จากใบงานนี้ นักเรียน ศึกษาได้เรียนรู้และฝึกคำนวณตัวแปรพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับระบบนิวเมติกส์ ได้แก่ ความดัน ปริมาตร ความเร็ว และอุณหภูมิ โดยอาศัยกฎของบอยล์และกฎของชาร์ล ซึ่งเป็นกฎพื้นฐานที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์การทำงานของระบบลมในภาคอุตสาหกรรมได้จริง

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 1					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิเวศน์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิเวศน์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเลือกใช้สูตรในการคำนวณ					
1.2 การใช้เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทรจารุกุ
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิมปะวัฒนะ นิเวติกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมิวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนนันทร และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวติกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

	ใบกิจกรรมที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิเวศน์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิเวศน์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิเวศน์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของระบบนิเวศน์ คำวนหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิ เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ และความสำคัญในงานอุตสาหกรรมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) หน่วยสมรรถนะรหัส ME61 สมรรถนะย่อย ME614

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 6.1 อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ในวงจรนิเวศน์ตามทฤษฎีได้
- 6.2 อธิบายข้อดีข้อเสียของวงจรนิเวศน์ได้

2) วิธีประเมิน

1. ข้อสอบข้อเขียน
 - แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และ/หรือ
2. สาคิตการปฏิบัติงาน
 - แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- สาคิตการปฏิบัติงาน
- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบงาน
2. สาคิตการปฏิบัติงาน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างแมคคาทรอนิกส์ ระดับ 4

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศน์ได้
- 3.2 คำวนหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิ ได้อย่างถูกต้อง
- 3.3 คำวนเปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบนิเวศน์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1 บอกความหมายของระบบนิวเมติกส์ได้
- 4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของระบบนิวเมติกส์ได้
- 4.1.3 อธิบายคุณสมบัติของอากาศได้
- 4.1.4 อธิบายกฎเบื้องต้นของลมอัดได้

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิได้ถูกต้อง
- 4.2.2 เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์
- 5.2 ชุดทดลองวงจรนิวเมติกส์

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

6.2 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

- 1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์กลุ่มวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชาตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา แนวทางวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้พร้อมทั้งซักถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียน
- 2) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ได้แก่ 1). รู้ และเข้าใจเกี่ยวกับการควบคุมระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ 2) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์ใน วงจรการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ 3) มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย 4) ประยุกต์ด้านพัฒนาบุคลิกภาพสุขอนามัยและคุณลักษณะเหมาะสมการปฏิบัติงานด้วยความเป็น ระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบและรักษาสภาพแวดล้อม
- 3) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องนิวเมติกส์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันและระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์สื่อทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

4) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.3 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

4) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องประวัติความเป็นมาของระบบนิเวศตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

5) ผู้สอนแสดงวิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “การใช้งานระบบนิเวศในอุตสาหกรรม”

6) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศพร้อมแสดงตัวอย่างการคำนวณ

6.4 ขั้นพยายาม (Application)

2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

7.1.1 คอมพิวเตอร์

7.1.2 เครื่องฉายภาพ

7.2 แหล่งเรียนรู้

7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtYlUYBl>

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำใบงาน และทำกิจกรรมที่กำหนดไว้

8.1 แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 1					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิเวศน์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิเวศน์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเลือกใช้สูตรในการคำนวณ					
1.2 การใช้เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิเวศน์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิเวศน์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิเวศน์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของระบบนิเวศน์ คำวนหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิ เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ และความสำคัญในงานอุตสาหกรรมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) หน่วยสมรรถนะรหัส ME61 สมรรถนะย่อย ME614

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 6.1 อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ในวงจรนิเวศน์ตามทฤษฎีได้
- 6.2 อธิบายข้อดีข้อเสียของวงจรนิเวศน์ได้

2) วิธีประเมิน

1. ข้อสอบข้อเขียน
 - แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และ/หรือ
2. สาคิตการปฏิบัติงาน
 - แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- สาคิตการปฏิบัติงาน
- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบงาน
2. สาคิตการปฏิบัติงาน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างแมคคาทรอนิกส์ ระดับ 4

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศน์ได้
- 3.2 คำวนหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิ ได้อย่างถูกต้อง
- 3.3 คำวนเปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบนิเวศน์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1 บอกความหมายของระบบนิเวศได้
- 4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของระบบนิเวศได้
- 4.1.3 อธิบายคุณสมบัติของอากาศได้
- 4.1.4 อธิบายกฎเบื้องต้นของลมอัดได้

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิได้ถูกต้อง
- 4.2.2 เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบนิเวศได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. รายละเอียดของงาน

ใบมอบหมายงานที่ 1

ชื่องาน	งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์	วันที่เริ่มงาน	
ผู้ปฏิบัติ		ผู้ประเมิน	นายพีรวัส รัตนโชติ

1. ศึกษาการทำงานของระบบนิวเมติกส์ดังต่อไปนี้

2. หาข้อมูลของอุปกรณ์นิวเมติกส์จากเว็บไซต์ th.misumi-ec.com

ใบมอบหมายงานที่ 1

ชื่องาน	งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์	วันที่เริ่มงาน	
ผู้ปฏิบัติ		ผู้ประเมิน	นายพีรวัส รัตนโชติ

3..คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว ของกระบอกสูบ



4. บันทึกผลการคำนวณเปรียบเทียบกับค่าจริงที่วัดได้จริง

	ค่าที่คำนวณได้	ค่าที่วัดได้	หน่วย
ความดัน			bar
ปริมาตร			m ³
ความเร็ว			m/s

6. กำหนดเวลาส่งงาน ท้ายคาบเรียน

7. แนวทางการปฏิบัติงาน

7.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์กลุ่มวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชาตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา แนวทางวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้พร้อมทั้งซักถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียน

2) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ได้แก่ 1). รู้และเข้าใจเกี่ยวกับการควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 2) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์ในวงจรการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 3) มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย 4) ประยุกต์ด้านพัฒนาบุคลิกภาพสุขอนามัยและคุณลักษณะเหมาะสมการปฏิบัติงานด้วยความเป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบและรักษาสภาพแวดล้อม

3) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องนิวเมติกส์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันและระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์สื่อทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

4) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

7.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องประวัติความเป็นมาของระบบนิวเมติกส์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2) ผู้สอนแสดงวิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “การใช้งานระบบนิวเมติกส์ในอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบนิวเมติกส์พร้อมแสดงตัวอย่างการคำนวณ

7.3 ขั้นพยายาม (Application)

3) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และใบงาน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

7.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายปัญหา (Discussion Method) หลังการทำแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทรจารุกุ
- ธีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒนะ นิเวตีกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนนันทร และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวตีกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 1					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิเวศน์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานความรู้เบื้องต้นของระบบนิเวศน์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเลือกใช้สูตรในการคำนวณ					
1.2 การใช้เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิเวศน์และไฮดรอลิกส์		สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานการผลิตมอด		ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานการผลิตมอด		ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบอัตโนมัติได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้ และควบคุมคุณภาพมอดได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคเทคนิค ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้
- 2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคเทคนิค

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้ระบบอัตโนมัติ

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้

3.3 ควบคุมคุณภาพมอดได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 บอกหลักงานการผลิตลมอัดของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆได้

4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 คำนวณหา ขนาดของเครื่องอัดอากาศและถังลมได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลมได้

4.2.3 ควบคุมคุณภาพลมอัดได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

การนำลมอัดไปใช้งานจะต้องมีชุดต้นกำลังผลิตลมอัดให้มีความดันสูงตามต้องการและมีปริมาณลมอัดเพียงพอ ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องอัดอากาศและระบบควบคุม เครื่องอัดอากาศจะอัดอากาศซึ่งดูดเข้ามาจากความดันปกติให้มีความดันสูงขึ้น เพื่อที่จะนำไปใช้งานบริการต่างๆ นอกจากนี้การตรวจสอบแรงดันลมในระบบ การเชื่อมต่อท่อลมกับข้อต่อลม และการตรวจสอบอุปกรณ์กรองฝุ่นและน้ำ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 2. งานการผลิตลมอัดได้แก่ 1) บอกหลักงานการผลิตลมอัดของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆได้ 2) บอกถึงข้อดีข้อเสียของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆได้ 3) คำนวณหา ขนาดของเครื่องอัดอากาศและถังลมได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลมได้ 5) ควบคุมคุณภาพลมอัดได้ 6) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 7) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 8) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับงานการผลิตลมอัดและควบคุมคุณภาพลมอัดระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์สื่อทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องงานการผลิตลมอัดและควบคุมคุณภาพลมอัดระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

- 2) ผู้สอนแสดงวิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “งานการผลิตลมอัดและควบคุมคุณภาพลมอัดในอุตสาหกรรม”
- 3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาขนาดปั๊มลมและถังลม
- 4) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม และการควบคุมคุณภาพลมอัด

6.3 ขั้นพยายาม (Application)

- 1) ผู้เรียนทำใบงานการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม และการควบคุมคุณภาพลมอัด
- 2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

- 1) ผู้สอนประเมินผลการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน
- 2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน
- 3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

- 7.1.1 คอมพิวเตอร์
- 7.1.2 เครื่องฉายภาพ
- 7.1.3 ชุดทดลองทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม และการควบคุมคุณภาพลมอัด

7.2 แหล่งเรียนรู้

- 7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
- 7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtYlUYBl>

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

- แบบทดสอบหลังเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง

- 2) เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4) กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ

การประเมินตามสภาพจริง

9.2 วิธีการประเมิน

- 1) สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) ตรวจใบงาน
- 3) ตรวจสอบแบบประเมินผลการเรียนรู้
- 4) ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 5) สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 6) การสังเกตและประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เครื่องมือประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้สอน)
- 3) แบบสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
- 4) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (โดยผู้สอนและ

ผู้เรียน)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานการผลิตลมอัด	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานการผลิตลมอัด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบอัดอากาศได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้ และควบคุมคุณภาพลมอัดได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้
- 2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้ระบบอัดอากาศได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้

3.3 ควบคุมคุณภาพลมอัดได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 บอกหลักงานการผลิตลมอัดของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆได้

4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 คำนวณหา ขนาดของเครื่องอัดอากาศและถังลมได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลมได้

4.2.3 ควบคุมคุณภาพลมอัดได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

5.1 เครื่องอัดอากาศหรือคอมเพรสเซอร์ (Compressor) สามารถแบ่งออกเป็น

1. เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบ (Piston compressor)
2. เครื่องอัดอากาศแบบไดอะแฟรม (Diaphragm compressor)
3. เครื่องอัดอากาศแบบใบพัดเลื่อน (Sliding vane rotary compressor)
4. เครื่องอัดอากาศแบบสกรู (Screw compressor)
5. เครื่องอัดอากาศแบบใบพัดหมุน (Root compressor)
6. เครื่องอัดอากาศแบบกังหันหรือกระแสอากาศ (turbo compressor or flow compressor)

5.2 การพิจารณาเลือกชนิดและขนาดของเครื่องอัดอากาศ

1. ปัจจัยในการเลือก ชนิดของเครื่องอัดอากาศ
 - ลักษณะของการทำงาน
 - ความต่อเนื่องของการทำงาน
 - คุณภาพลมที่ต้องการ
2. ปัจจัยในการเลือก ขนาดของเครื่องอัดอากาศ

- อัตราการไหลของลม (Air Flow Rate)

$$\text{Air Demand (L/min)} = \sum_{i=1}^n Q_i \times N_i \times K_s$$

Q_i = ปริมาณลมที่ใช้งานของอุปกรณ์ตัวที่ i (L/min)

N_i = จำนวนของอุปกรณ์ชนิดนั้น

K_s = ค่าสัมประสิทธิ์เผื่อความสูญเสีย (Safety factor: ปกติใช้ 1.2–1.5)

- แรงดันลมที่ต้องการ (Pressure Requirement)
- ขนาดถังเก็บลม (Receiver Tank Size)

$$V = \frac{Q \times t}{P_1 - P_2}$$

V = ขนาดถังลม (ลิตร)

Q = ปริมาณลมที่ใช้ (L/min)

t = ระยะเวลาใช้งานต่อเนื่อง (นาที)

P_1, P_2 = แรงดันก่อนและหลังใช้งาน (bar)

5.3 ส่วนประกอบของเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบ

1. ถังเก็บลมอัด (Air reservoir)
2. ท่อจ่ายลมอัดไปใช้งานและวาล์วปิดเปิด
3. สวิตช์ควบคุมความดัน
4. เซฟตี้วาล์ว (Safety valve) หรือ Pressure limit valve
5. เกจวัดความดัน (Pressure gauge)
6. ตัวปั๊มลมอัดแบบลูกสูบชัก
7. มอเตอร์ต้นกำลัง
8. วาล์วระบายน้ำทิ้ง

5.4 การติดตั้งและการบำรุงรักษาเครื่องอัดอากาศ

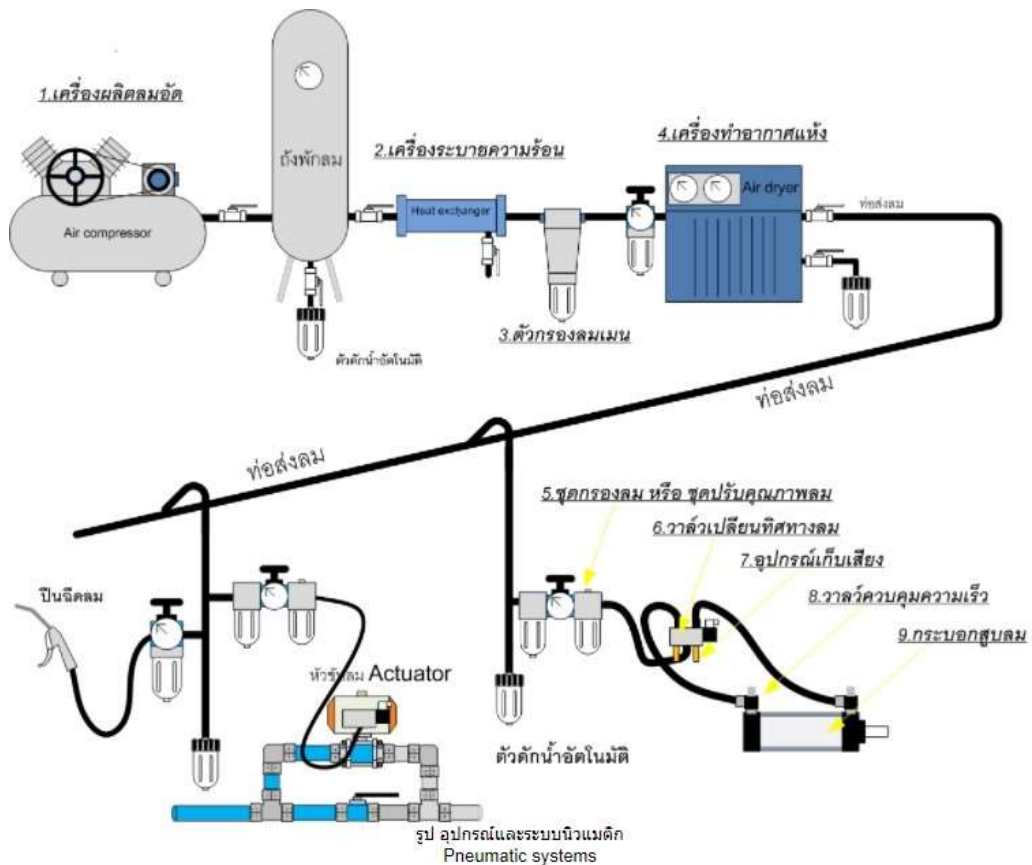
5.5 การติดตั้งท่อส่งลมอัด

5.6 การวางท่อส่งลมอัด

5.7 การหาขนาดของท่อส่งลมอัด ต้องพิจารณาถึง

1. ปริมาณการใช้ลมอัด (m^3/min)
2. ความดันลมอัด (ความเร็วในการไหลไม่เกิน 6-10 m/s)
3. ความดันตกคร่อม (ไม่ควรเกิน 5 %)
4. ความยาวท่อ
5. จำนวนข้อต่อ ข้องอ

5.8 การควบคุมคุณภาพของลมอัด



รูปที่ 2.1 ภาพอุปกรณ์และระบบนิวเมติกส์

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. เครื่องอัดอากาศมีหน้าที่อะไร

- | | |
|---------------------------------------|---|
| ก. อัดอากาศความดันปกติให้สูงขึ้น | ง. อัดอากาศความดันต่ำกว่าสุญญากาศให้สูงขึ้น |
| ข. อัดอากาศความดันปกติให้เป็นสุญญากาศ | จ. อัดอากาศความดันสุญญากาศให้สูงขึ้น |
| ค. อัดอากาศความดันต่ำให้สูงขึ้น | |

2. การเลือกเครื่องอัดอากาศควรพิจารณาข้อใดเป็นอันดับแรก

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| ก. ความดันใช้งาน | ง. อัตราส่วนการอัดอากาศ |
| ข. ความเร็วในการผลิต | จ. น้ำหนักของเครื่องอัดอากาศ |
| ค. ปริมาตรของอากาศที่อัด | |

3. เครื่องอัดอากาศราคาถูกที่สุดเมื่อเทียบขนาดเท่ากัน

- | | |
|---------------|--------------------|
| ก. ชนิดโรตารี | ง. ชนิดใบพัดเลื่อน |
| ข. ชนิดลูกสูบ | จ. ชนิดไดอะแฟรม |
| ค. ชนิดสกรู | |

4. เครื่องอัดอากาศที่ให้ลมที่สะอาดที่สุดคือ

- | | |
|----------------------|--------------------|
| ก. ชนิดสกรู | ง. ชนิดใบพัดเลื่อน |
| ข. ชนิดลูกสูบ 2 ชั้น | จ. ชนิดสกรู |
| ค. ชนิดไดอะแฟรม | |

5. เครื่องอัดอากาศที่ไม่มีเสียงดัง ไม่มีการหล่อลื่น แต่ใช้วิธีฉีดน้ำมันหล่อลื่นเข้าไปในห้องอัดอากาศเพื่อระบายความร้อน

- | | |
|--------------------|---------------|
| ก. ชนิดใบพัดเลื่อน | ง. ชนิดโรตารี |
| ข. ชนิดไดอะแฟรม | จ. ชนิดกังหัน |
| ค. ชนิดสกรู | |

6. วิธีการควบคุมให้เครื่องอัดอากาศทำงาน เมื่อลมเต็มถึงจะหยุดทำงาน เรียกว่าการควบคุมแบบใด

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| ก. แบบเปิด-ปิด | ง. แบบระบายลมอัด |
| ข. แบบใช้ความดัน | จ. แบบ unloading regulation |
| ค. แบบความดันคงที่ | |

7. การบำรุงรักษาระบบเครื่องอัดอากาศ ข้อใดกล่าวผิด

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| ก. ระบายน้ำในถังสม่ำเสมอ | ง. ทำความสะอาดไส้กรองเสมอ |
| ข. ตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่นทุกวัน | จ. ติดตั้งในที่มืดชื้นและอากาศเย็น |
| ค. ติดตั้งไส้กรองอากาศเข้าท่อดูด | |

8. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด เกี่ยวกับหน้าที่ของถังเก็บลม

- | | |
|---|--|
| ก. เก็บลมอัดและรักษาไว้ | ง. เพิ่มอุณหภูมิลมอัดให้กลั่นตัวเป็นหยดน้ำ |
| ข. จ่ายลมไปใช้งานด้วยความดันสม่ำเสมอ | จ. ระบายความร้อนให้ลมอัดและควบคุมความชื้น |
| ค. เก็บลมอัดไว้และจ่ายลมอัดให้กับอุปกรณ์ต่างๆ | |

9. การติดตั้งท่อส่งลมอัด ข้อใดกล่าวผิด

- | | |
|-----------------------------------|---|
| ก. ไม่ควรฝังในกำแพงหรือที่แคบ ๆ | ง. วางท่อในแนวนอนขนานพื้นตลอด |
| ข. ท่อแยกต่อขึ้นข้างบน โค้งงอลงมา | จ. วางท่อเอียงลาดและมีอุปกรณ์ดักน้ำที่ปลายท่อ |
| ค. ใช้ท่อโลหะในการต่อเป็นท่อหลัก | |

10. การกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร

- | | |
|---------------------------------------|---|
| ก. ไอน้ำในอากาศเย็นตัวลง | ง. ความชื้นทำให้อากาศจับตัวกันเป็นหยดน้ำ |
| ข. ความชื้นทำให้อากาศที่อึดตัวเย็นลง | จ. ไอน้ำรวมตัวกับอากาศจับตัวกันเป็นหยดน้ำ |
| ค. อากาศอึดตัวจากไอน้ำและถูกทำให้เย็น | |

7. เอกสารอ้างอิง

- งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทราจารกุล
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิมปะวัฒนะ นิวเมติกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนนันทร และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิวเมติกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

1. เครื่องอัดอากาศมีหน้าที่อะไร

- | | |
|---|---|
| ก. อัดอากาศความดันปกติให้สูงขึ้น | ง. อัดอากาศความดันต่ำกว่าสุญญากาศให้สูงขึ้น |
| ข. อัดอากาศความดันปกติให้เป็นสุญญากาศ | จ. อัดอากาศความดันสุญญากาศให้สูงขึ้น |
| ค. อัดอากาศความดันต่ำให้สูงขึ้น | |

2. การเลือกเครื่องอัดอากาศควรพิจารณาข้อใดเป็นอันดับแรก

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| ก. ความดันใช้งาน | ง. อัตราส่วนการอัดอากาศ |
| ข. ความเร็วในการผลิต | จ. น้ำหนักของเครื่องอัดอากาศ |
| ค. ปริมาตรของอากาศที่อัด | |

3. เครื่องอัดอากาศราคาถูกที่สุดเมื่อเทียบขนาดเท่ากัน

- | | |
|----------------------|--------------------|
| ก. ชนิดโรตารี | ง. ชนิดใบพัดเลื่อน |
| ข. ชนิดลูกสูบ | จ. ชนิดไดอะแฟรม |
| ค. ชนิดสกรู | |

4. เครื่องอัดอากาศที่ให้ลมที่สะอาดที่สุดคือ

- | | |
|------------------------|--------------------|
| ก. ชนิดสกรู | ง. ชนิดใบพัดเลื่อน |
| ข. ชนิดลูกสูบ 2 ชั้น | จ. ชนิดสกรู |
| ค. ชนิดไดอะแฟรม | |

5. เครื่องอัดอากาศที่ไม่มีเสียงดัง ไม่มีการหล่อลื่น แต่ใช้วิธีฉีดน้ำมันหล่อลื่นเข้าไปในห้องอัดอากาศเพื่อระบายความร้อน

- | | |
|--------------------|---------------|
| ก. ชนิดใบพัดเลื่อน | ง. ชนิดโรตารี |
| ข. ชนิดไดอะแฟลม | จ. ชนิดกังหัน |
| ค. ชนิดสกรู | |

6. วิธีการควบคุมให้เครื่องอัดอากาศทำงาน เมื่อลมเต็มถึงจะหยุดทำงาน เรียกว่าการควบคุมแบบใด

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| ก. แบบเปิด-ปิด | ง. แบบระบายลมอัด |
| ข. แบบใช้ความดัน | จ. แบบ unloading regulation |
| ค. แบบความดันคงที่ | |

7. การบำรุงรักษาระบบเครื่องอัดอากาศ ข้อใดกล่าวผิด

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| ก. ระบายน้ำในถังสม่ำเสมอ | ง. ทำความสะอาดไส้กรองเสมอ |
| ข. ตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่นทุกวัน | จ. ติดตั้งในที่มืดชื้นและอากาศเย็น |
| ค. ติดตั้งไส้กรองอากาศเข้าท่อดูด | |

8. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด เกี่ยวกับหน้าที่ของถังเก็บลม

- | | |
|--|--|
| ก. เก็บลมอัดและรักษาไว้ | ง. เพิ่มอุณหภูมิลมอัดให้กลั่นตัวเป็นหยดน้ำ |
| ข. ระบายลมไปใช้งานด้วยความดันสม่ำเสมอ | จ. ระบายความร้อนให้ลมอัดและควบคุมความชื้น |
| ค. เก็บลมอัดไว้และระบายลมอัดให้กับอุปกรณ์ต่างๆ | |

9. การติดตั้งท่อส่งลมอัด ข้อใดกล่าวผิด

- | | |
|-----------------------------------|---|
| ก. ไม่ควรฝังในกำแพงหรือที่แคบ ๆ | ง. วางท่อในแนวนอนขนานพื้นตลอด |
| ข. ท่อแยกต่อขึ้นข้างบน โค้งลงลงมา | จ. วางท่อเอียงลาดและมีอุปกรณ์ดักน้ำที่ปลายท่อ |
| ค. ใช้ท่อโลหะในการต่อเป็นท่อหลัก | |

10. การกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร

- | | |
|---------------------------------------|---|
| ก. ไอน้ำในอากาศเย็นตัวลง | ง. ความชื้นทำให้อากาศจับตัวกันเป็นหยดน้ำ |
| ข. ความชื้นทำให้อากาศที่อึดอัดเย็นลง | จ. ไอน้ำรวมตัวกับอากาศจับตัวกันเป็นหยดน้ำ |
| ค. อากาศอึดอัดจากไอน้ำและถูกทำให้เย็น | |

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานการผลิตลมอัด	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานการผลิตลมอัด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบอัดอากาศได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้าที่บวจรวมนิวเมติกส์ได้ และควบคุมคุณภาพลมอัดได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้าที่บวจรวมนิวเมติกส์

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลมเข้าที่บวจรวมนิวเมติกส์ได้
- 2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้าที่บวจรวมนิวเมติกส์

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้ระบบอัดอากาศได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้าที่บวจรวมนิวเมติกส์ได้

3.3 ควบคุมคุณภาพลมอัดได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 บอกหลักงานการผลิตลมอัดของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆได้

4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 คำนวณหา ขนาดของเครื่องอัดอากาศและถังลมได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลมได้

4.2.3 ควบคุมคุณภาพลมอัดได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องอัดอากาศ

5.2 ชุดปรับคุณภาพลม

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

6.1 ความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องอัดอากาศ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์วาล์ว ท่อลมแต่ละขนาด เครื่องอัดอากาศ ให้พร้อม

7.2 หยิบตัวอย่างอุปกรณ์ แล้วอธิบายการทำงานให้กับผู้เรียน

7.3 สาธิตการทำงานของวงจรนิวเมติกส์ในภาพรวม

7.4 ทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลมและระบบดักฝุ่น-น้ำในลม โดยระบบนิวเมติกส์จะเกิดปัญหาได้ถ้าคุณภาพของลมอัดไม่สะอาดเพียงพอ ในอากาศมักจะมีสิ่งสกปรกเจือปน เช่น ฝุ่นละออง ละอองไอน้ำ น้ำมันหล่อลื่น ดังนั้น ก่อนที่จะนำลมอัดไปใช้งานจึงจำเป็นต้องปรับปรุงคุณภาพของลมอัดให้มีความสะอาดเพียงพอที่จะใช้งาน เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์

7.5 ร่วมถกเถียงการทำงานจากวงจรนิวเมติกส์ร่วมกับนักเรียน

7.6 ทำความสะอาดเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานแล้วจัดเก็บให้เป็นระเบียบเรียบร้อยหรือนำส่งห้อง เครื่องมือหรือครูผู้สอน

7.7 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

จากการปฏิบัติงานทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลมและระบบดักฝุ่น-น้ำในลม พบว่านักเรียนสามารถเข้าใจขั้นตอนของการต่อระบบลม การตั้งค่าความดัน และการตรวจสอบจุดรั่วได้อย่างถูกต้อง โดยสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดูแลระบบนิวเมติกส์จริงได้ เช่น การใช้งานชุดกรองลม (FRL), การตั้งแรงดันให้เหมาะสม และการตรวจสอบคุณภาพของลมก่อนเข้าสู่กระบอกลมและวาล์วควบคุมต่าง ๆ

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 2					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวมแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานการผลิตลมอัด					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทราจารกุล
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒนะ นิเวติกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมิวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนนันทร และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวติกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ตันชีวะวงศ์ นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

	ใบกิจกรรมที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานการผลิตลมอัด	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานการผลิตลมอัด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบอัดอากาศได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้าที่บวจรวมนิวเมติกส์ได้ และควบคุมคุณภาพลมอัดได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้าที่บวจรวมนิวเมติกส์

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลมเข้าที่บวจรวมนิวเมติกส์ได้
- 2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้าที่บวจรวมนิวเมติกส์ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้ระบบอัดอากาศได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้าที่บวจรวมนิวเมติกส์ได้

3.3 ควบคุมคุณภาพลมอัดได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 บอกหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆได้

4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆได้

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 คำนวณหา ขนาดของเครื่องอัดอากาศและถังลมได้
- 4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลมได้
- 4.2.3 ควบคุมคุณภาพลมอัดได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์
- 5.2 ชุดทดลองวงจรนิวเมติกส์

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

6.2 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 2. งานการผลิตลมอัดได้แก่ 1) บอกหลักงานการผลิตลมอัดของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆได้ 2) บอกถึงข้อดีข้อเสียของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆได้ 3) คำนวณหา ขนาดของเครื่องอัดอากาศและถังลมได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลมได้ 5) ควบคุมคุณภาพลมอัดได้ 6) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 7) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 8) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับงานการผลิตลมอัดและควบคุมคุณภาพลมอัดระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์สื่อทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.3 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องงานการผลิตลมอัดและควบคุมคุณภาพลมอัดระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

2) ผู้สอนแสดงวิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “งานการผลิตลมอัดและควบคุมคุณภาพลมอัดในอุตสาหกรรม”

- 3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาขนาดปั๊มลมและถังลม
- 4) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม และการควบคุมคุณภาพลมอัด

6.4 ขั้นพยายาม (Application)

- 3) ผู้เรียนทำใบงานการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม และการควบคุมคุณภาพลมอัด

- 4) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

- 1) ผู้สอนประเมินผลการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน
- 2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน
- 3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

7.1.1 คอมพิวเตอร์

7.1.2 เครื่องฉายภาพ

7.2 แหล่งเรียนรู้

7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtYlUYBl>

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำใบงาน และทำกิจกรรมที่กำหนดไว้

8.1 แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 2					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวมแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานการผลิตลมอัด					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	ใบมอบหมายงานที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานการผลิตลมอัด	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานการผลิตลมอัด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบอัดอากาศได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้าที่บวจรวมนิวเมติกส์ได้ และควบคุมคุณภาพลมอัดได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้าที่บวจรวมนิวเมติกส์

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลมเข้าที่บวจรวมนิวเมติกส์ได้
- 2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้าที่บวจรวมนิวเมติกส์ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้ระบบอัดอากาศได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้าที่บวจรวมนิวเมติกส์ได้

3.3 ควบคุมคุณภาพลมอัดได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 บอกหลักงานการผลิตลมอัดของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆได้

4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆได้

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 คำนวณหา ขนาดของเครื่องอัดอากาศและถังลมได้
- 4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลมได้
- 4.2.3 ควบคุมคุณภาพลมอัดได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. รายละเอียดของงาน

ใบมอบหมายงานที่ 2

ชื่องาน	งานการผลิตลมอัด	วันที่เริ่มงาน
ผู้ปฏิบัติ	ผู้ประเมิน	นายพีรวัส รัตนโชติ
1. ศึกษาการทำงานของระบบนิวเมติกส์ดังต่อไปนี้  2. ทดสอบและปรับตั้ง แรงดันลม 4 bar การทำงานระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ 		

ใบมอบหมายงานที่ 2

ชื่องาน	งานการผลิตลมอัด	วันที่เริ่มงาน
ผู้ปฏิบัติ	ผู้ประเมิน	นายพีรวัส รัตนโชติ
3..คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว ของกระบอกสูบ  4. บันทึกผลการทดลอง		

6. กำหนดเวลาส่งงาน ท้ายคาบเรียน

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 2. งานการผลิตลมอัดได้แก่ 1) บอกหลักงานการผลิตลมอัดของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆได้ 2) บอกถึงข้อดีข้อเสียของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆได้ 3) คำนวณหา ขนาดของเครื่องอัดอากาศและถังลมได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลมได้ 5) ควบคุมคุณภาพลมอัดได้ 6) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 7) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 8) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับงานการผลิตลมอัดและควบคุมคุณภาพลมอัดระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

7.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องงานการผลิตลมอัดและควบคุมคุณภาพลมอัดระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

2) ผู้สอนแสดงวิธีทัศนตัวอย่างเรื่อง “งานการผลิตลมอัดและควบคุมคุณภาพลมอัดในอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาขนาดปั๊มลมและถังลม

4) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม และการควบคุมคุณภาพลมอัด

7.3 ขั้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำใบงานการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม และการควบคุมคุณภาพลมอัด

2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

7.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

- 1) ผู้สอนประเมินผลการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน
- 2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายปัญหา (Discussion Method) หลังการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน
- 3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทราจารุกุ
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒน์ นิเวติกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนนันทร และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวติกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 2					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวมเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานการผลิตลมอัด					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมวินัยเมตติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิเวศเมตติกส์	ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิเวศเมตติกส์	ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบนิเวศเมตติกส์ ได้ เลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบนิเวศเมตติกส์ได้ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบนิเวศเมตติกส์ได้

3.2 เลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบนิเวศเมตติกส์ได้

3.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1 ประมวลความรู้ชนิดงานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ได้
- 4.1.2 ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 เลือกใช้ และคำนวณหา ขนาดของกระบอกสูบในระบบนิวเมติกส์ได้
- 4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

อุปกรณ์ทำงานของระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป และทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกลจะเรียกว่า อุปกรณ์ทำงาน ซึ่งการเปลี่ยนรูปของพลังงานลมอัด อาจจะเปลี่ยนเป็นพลังงานกลในแนวเส้นตรงหรือในทิศทางการหมุนก็ได้ ซึ่งแบ่งตามลักษณะการทำงานได้ 2 ประเภท คือ

- 1) อุปกรณ์ทำงานในแนวเส้นตรง เช่น กระบอกสูบต่างๆ
- 2) อุปกรณ์ทำงานในแนวหมุน เช่น มอเตอร์ลม

การนำลมอัดไปใช้งานจะต้องมีชุดต้นกำลังผลิตลมอัดให้มีความดันสูงตามต้องการและมีปริมาณลมอัดเพียงพอ ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องอัดอากาศและระบบควบคุม เครื่องอัดอากาศจะอัดอากาศซึ่งดูดเข้ามาที่ความดันปกติให้มีความดันสูงขึ้น เพื่อที่จะนำไปใช้งานบริการต่างๆ นอกจากนี้ระบบการเดินท่อลมจะต้องมีหลักการคำนวณและออกแบบให้เหมาะสมกับโรงงาน จึงจะสนองตอบกับหลักการดังกล่าวเบื้องต้น

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

- 1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 3. งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ ได้แก่ 1) ประมวลความรู้ชนิดงานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ได้ 2) ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์ 3) เลือกใช้ และคำนวณหา ขนาดของกระบอกสูบในระบบนิวเมติกส์ได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้ 5) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้ 6) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 7) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 8) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา
- 2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับงานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction

Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

- 3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

- 1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องงานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

- 2) ผู้สอนแสดงวิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ในอุตสาหกรรม”
- 3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาขนาดกระบอกลม
- 4) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลม

แบบต่างๆ

6.3 ขั้นพยายาม (Application)

- 1) ผู้เรียนทำใบงานการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลม
- 2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

- 1) ผู้สอนประเมินผลการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน
- 2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน
- 3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

- 7.1.1 คอมพิวเตอร์
- 7.1.2 เครื่องฉายภาพ
- 7.1.3 ชุดทดลองทดสอบและปรับตั้งกระบอกสูบ

7.2 แหล่งเรียนรู้

- 7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
- 7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtYlUYBl>

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

- แบบทดสอบหลังเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2) เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4) กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ

การประเมินตามสภาพจริง

9.2 วิธีการประเมิน

- 1) สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) ตรวจใบงาน
- 3) ตรวจสอบแบบประเมินผลการเรียนรู้
- 4) ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 5) สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 6) การสังเกตและประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เครื่องมือประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้สอน)
- 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
- 4) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (โดยผู้สอนและ

ผู้เรียน)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบนิวเมติกส์ ได้ เลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบนิวเมติกส์ได้ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบนิวเมติกส์ได้
- 3.2 เลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบนิวเมติกส์ได้
- 3.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1 ประมวลความรู้ชนิดงานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ได้

4.1.2 ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 เลือกใช้ และคำนวณหา ขนาดของกระบอกสูบในระบบนิวเมติกส์ได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

5.1 งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์แบ่งออกเป็น

1. อุปกรณ์ทำงานในแนวเส้นตรง แบ่งออกเป็น

1.1 กระบอกสูบทำงานทางเดียว (Single acting cylinder)

1.1.1 กระบอกสูบทำงานทางเดียวแบบไดอะแฟรม (diaphragm cylinder)

1.1.2 กระบอกสูบทำงานทางเดียวแบบไดอะแฟรมม้วน (rolling diaphragm cylinder)

1.2 กระบอกสูบทำงานสองทาง (Double acting cylinder)

1.2.1 กระบอกสูบทำงานสองทางชนิดไม่มีเบาะลมกันกระแทก

1.2.2 กระบอกสูบทำงานสองทางชนิดมีเบาะลมกันกระแทก (cushioned cylinder)

1.2.3 กระบอกสูบทำงานสองทางชนิดมีก้านสูบสองข้าง (double end rod cylinder)

1.2.4 กระบอกสูบทำงานสองทางชนิดช่วงชักหลายตำแหน่ง (multi position cylinder)

1.2.5 กระบอกสูบทำงานสองทางชนิดลูกสูบเคลื่อนที่ ก้านสูบอยู่กับที่ หรือ รอดเลส (rodless cylinder)

2. อุปกรณ์ทำงานในแนวหมุน แบ่งออกเป็น

2.1 มอเตอร์ลม (Pneumatic motor) แบ่งออกเป็น

2.1.1 มอเตอร์ลมแบบลูกสูบ

2.1.2 มอเตอร์ลมแบบใบพัดเลื่อน (Sliding vane motor)

1.1.3 มอเตอร์ลมแบบเฟือง (gear motor)

1.1.4 แบบกังหัน (turbines)

1.1.5 กระบอกสูบหมุน (rotary cylinder)

5.2 การคำนวณหาขนาดของกระบอกสูบ

$$F = P \times A$$

โดยที่

- F = แรงที่กระบอกสูบส่งออก (หน่วย: นิวตัน, N)
- P = แรงดันลมที่ใช้งาน (หน่วย: N/mm² หรือ bar → ต้องแปลง)
- A = พื้นที่หน้าตัดของลูกสูบ (หน่วย: mm²)

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

- D = เส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกสูบ (mm)
- $\pi \approx 3.14$

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. อุปกรณ์ชนิดใดที่เปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล
 - ก. ซีเควนซ์วาล์ว
 - ข. เครื่องอัดอากาศ
 - ค. มอเตอร์ลม
 - ง. ชุดเซอร์วูดยูนิต
 - จ. เพรสเซอร์เรกูเลติงวาล์ว
2. ระบายออกสู่ทางเดียวต่างจากระบายออกสู่ทางสองทางอย่างเด่นชัดในข้อใด
 - ก. มีแรงเสียดทานมาก
 - ข. เอาลมเข้าด้านลูกสูบ
 - ค. เคลื่อนที่ได้ทางเดียว
 - ง. ทิศทางการทำงานต่างกัน
 - จ. เคลื่อนที่กลับด้วยสปริง
3. ระบายออกสู่ส่วนใหญ่ที่ราคาถูก ทำมาจากอะไร
 - ก. ท่อทองเหลือง
 - ข. ท่อลูมิเนียม
 - ค. ท่อโครเมียม
 - ง. ท่อพลาสติก
 - จ. ท่อเหล็กชนิดไม่มีตะเข็บ
4. สิ่งใดที่ป้องกันฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกอื่นๆ เข้าไปในระบายออกสู่

ก. ซีล	ง. ประเก็นวงแหวน
ข. บุชก้านสูบ	จ. แหวนลูกสูบ
ค. บุชลูกสูบ	
5. อุปกรณ์ชนิดใดที่อาศัยลมอัดให้มีทิศทางการหมุนอย่างจำกัดมุม
 - ก. บี้มลม
 - ข. มอเตอร์ลม
 - ค. ระบายออกสู่หมุน
 - ง. ระบายออกสู่หมุนแบบโรตารี
 - จ. ระบายออกสู่แบบรูดเรส
6. อุปกรณ์ชนิดใดที่ใช้ป้องกันความเสียหายของลูกสูบกระแทกฝาสูบ
 - ก. ซีล
 - ข. ประเก็น
 - ค. เรือนลูกสูบ
 - ง. เบาะกันกระแทก
 - จ. วงแหวนกันกระแทก

7. ข้อจำกัดของกระบอกสูบสองทางคือข้อใด
 - ก. สิ้นเปลืองลมอัด
 - ข. รับงานหนักได้ในจังหวะเลื่อนเข้า
 - ค. ทำงานหนักได้ในจังหวะเลื่อนออก
 - ง. ความยาวช่วงชักสั้นเมื่อรับน้ำหนัก
 - จ. รับงานหนักได้จังหวะเดียว
8. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของกระบอกสูบชนิดช่วงชักหลายตำแหน่ง
 - ก. มีลมเข้าออก 4 รู
 - ข. แรงกระทำกันสูบน้อย
 - ค. ลูกสูบ 2 ลูกทำงานพร้อมกัน
 - ง. ติดตั้งในที่ที่ต้องการงานเท่ากัน 2 ด้าน
 - จ. เส้นผ่านศูนย์กลางก้านสูบเท่ากัน 2 ด้าน
9. สำหรับงานที่ต้องการช่วงชักยาวและต้องการป้องกันการโก่งงอของก้านสูบจะใช้กระบอกสูบชนิดใด
 - ก. ทำงาน 2 ทาง
 - ข. ก้านสูบสองข้าง
 - ค. ช่วงชักหลายตำแหน่ง
 - ง. กระบอกสูบเคลื่อนที่ ก้านสูบอยู่กับที่กระบอกสูบสองทางมีเบาะลมกันกระแทก
10. ความดันลมต่ำในระบบนิวเมติกส์ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. 1-2 บาร์
 - ข. 0.1-0.2 บาร์
 - ค. 0.01-0.02 บาร์
 - ง. 0.01 - 2 บาร์
 - จ. 0.1 - 2 บาร์

7. เอกสารอ้างอิง

- งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทรจารุกุล
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒน์ นิวเมติกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมิวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนนทร และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิวเมติกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบ

- 1) ค 2) ข 3) ข 4) ก 5) ง 6) ง 7) ข 8) จ 9) ง 10) ก

	ใบงานที่ 3		หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์		สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์		ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์		ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบนิวเมติกส์ ได้ เลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบนิวเมติกส์ได้ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบนิวเมติกส์ได้

3.2 เลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบนิวเมติกส์ได้

3.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1 ประมวลความรู้ชนิดงานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ได้
- 4.1.2 ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 เลือกใช้ และคำนวณหา ขนาดของกระบอกสูบในระบบนิวเมติกส์ได้
- 4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องอัดอากาศ
- 5.2 ชุดปรับปรุงคุณภาพลม
- 5.3 กระบอกสูบ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

- 6.1 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ วาล์ว ท่อลมแต่ละขนาด เครื่องอัดอากาศ ให้พร้อม
- 7.2 หยิบตัวอย่างอุปกรณ์ แล้วอธิบายการทำงานให้กับผู้เรียน
- 7.3 สาธิตการทำงานของวงจรนิวเมติกส์ในภาพรวม
- 7.4 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลม
- 7.5 ร่วมถกเถียงการทำงานจากวงจรนิวเมติกส์ร่วมกับนักเรียน
- 7.6 ทำความสะอาดเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานแล้วจัดเก็บให้เป็นระเบียบเรียบร้อยหรือนำส่งห้อง เครื่องมือหรือครูผู้สอน
- 7.7 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

จากการปฏิบัติใบงาน นักเรียนคำนวณขนาดแรงและพื้นที่หน้าตัดลูกสูบ เพื่อเลือกกระบอกลมที่เหมาะสมกับการใช้งาน จากนั้นติดตั้งอุปกรณ์โดยเชื่อมต่อสายลมและอุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ ให้ครบถ้วน ทดสอบการทำงานโดยจ่ายลมอัด ตรวจสอบการเคลื่อนที่ของลูกสูบ ความเร็ว แรง และจุดหยุด พร้อมปรับตั้ง วาล์วควบคุมความเร็วและแรงดันให้เหมาะสมกับการใช้งานจริง รวมถึงตรวจสอบการรั่วและความถูกต้องของ ตำแหน่งลูกสูบ

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 3					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	ใบกิจกรรมที่ 3.		หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิเวศน์และไฮดรอลิกส์		สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิเวศน์		ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิเวศน์		ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบนิเวศน์ ได้ เลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบนิเวศน์ได้ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อน้ำ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อน้ำ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบนิเวศน์ได้
- 3.2 เลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบนิเวศน์ได้
- 3.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้ชนิดงานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ได้

4.1.2 ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 เลือกใช้ และคำนวณหา ขนาดของกระบอกสูบในระบบนิวเมติกส์ได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์

5.2 ชุดทดลองวงจรนิวเมติกส์

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

4) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 3. งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ ได้แก่ 1) ประมวลความรู้ชนิดงานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ได้ 2) ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์ 3) เลือกใช้ และคำนวณหา ขนาดของกระบอกสูบในระบบนิวเมติกส์ได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้ 5) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้ 6) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 7) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 8) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับงานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์สื่อทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

6) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

5) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องงานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

- 6) ผู้สอนแสดงวิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิเวศในอุตสาหกรรม”
- 7) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาขนาดกระบอกกลม
- 8) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกกลม

แบบต่างๆ

6.3 ขั้นพยายาม (Application)

- 3) ผู้เรียนทำใบงานการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกกลม
- 4) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

- 1) ผู้สอนประเมินผลการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน
- 2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำงาน และ

แบบทดสอบหลังเรียน

- 3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

7.1.1 คอมพิวเตอร์

7.1.2 เครื่องฉายภาพ

7.2 แหล่งเรียนรู้

7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtYlUYBl>

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำใบงาน และทำกิจกรรมที่กำหนดไว้

8.1 แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 3

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 3					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวมเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวมเมติกส์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	ใบมอบหมายงานที่ 3.	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิเวศน์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิเวศน์	ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิเวศน์	ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบนิเวศน์ ได้ เลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบนิเวศน์ได้ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อน้ำ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อน้ำ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบนิเวศน์ได้

3.2 เลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบนิเวศน์ได้

3.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้ขั้นตอนงานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ได้

4.1.2 ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 เลือกใช้ และคำนวณหา ขนาดของกระบอกสูบในระบบนิวเมติกส์ได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

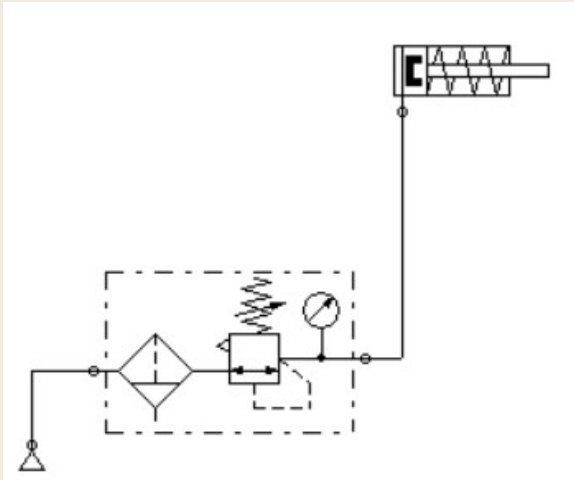
4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. รายละเอียดของงาน

ใบมอบหมายงานที่ 3

ชื่องาน	งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์	วันที่เริ่มงาน
ผู้ปฏิบัติ	ผู้ประเมิน	นายพีรวัส รัตนโชติ
1.ต่อระบบลมจาก FRL ไปยังวาล์วควบคุม และต่อเข้ากระบอกลม 		
2.ทดสอบและปรับตั้ง แรงดันลม 4 bar การทำงานระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ 		

ใบมอบหมายงานที่ 3

ชื่องาน	งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์	วันที่เริ่มงาน
ผู้ปฏิบัติ	ผู้ประเมิน	นายพีรวัส รัตนโชติ
3..คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว ของกระบอกสูบ  4. บันทึกผลการทดลอง		

6. กำหนดเวลาส่งงาน ท้ายคาบเรียน

7. แนวทางการปฏิบัติงาน

7.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 3. งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ ได้แก่ 1) ประมวลความรู้ชนิดงานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ได้ 2) ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์ 3) เลือกใช้ และคำนวณหา ขนาดของ กระบอกสูบในระบบนิวเมติกส์ได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้ 5) ทดสอบ และปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้ 6) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 7) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 8) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับงานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

7.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

9) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียน เป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องงานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

10) ผู้สอนแสดงวิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ในอุตสาหกรรม”

11) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาขนาดกระบอกลม

12) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลม

แบบต่างๆ

7.3 ขั้นพยายาม (Application)

5) ผู้เรียนทำใบงานการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลม

6) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

7.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายปัญหา (Discussion Method) หลังการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทรจารุกุ
- ธีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒนะ นิเวตีกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนนันทร และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวตีกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 3					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวมเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวมเมติกส์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิเวศน์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิเวศน์	ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิเวศน์	ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับการอ่านความหมาย โครงสร้าง และหลักการทำงานของวาล์วชนิดต่างๆได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของ วาล์วลม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทางการไหลเข้ากับวงจรนิเวศน์ได้

2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วควบคุม

2.1.2 วิธีประเมิน

1) ประเมินจากการทดสอบ

2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน

2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการอ่านความหมาย โครงสร้าง และหลักการทำงานของวาล์วชนิดต่างๆได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้ชนิดวาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้

4.1.2 ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของวาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 เลือกใช้วาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

วาล์วเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมลมอัดในระบบนิวเมติกส์ เช่น ใช้ควบคุมให้อุปกรณ์ทำงานเริ่มทำงาน หยุดทำงาน และให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วตามที่ต้องการโดยการควบคุมอัตราการไหล และให้วงจรทำงานได้ตามสภาพงานด้วยการควบคุมความดัน ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของวาล์วออกได้ 4 ประเภทคือ

1. วาล์วควบคุมทิศทาง
2. วาล์วควบคุมอัตราการไหล
3. วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว
4. วาล์วควบคุมความดัน

วาล์วแต่ละชนิดจะทำหน้าที่ของตัวมันเองได้เลย ยกเว้นวาล์วควบคุมทิศทางเท่านั้นที่จะต้องมียุติยานมาสั่งให้มันทำงานก่อน ตัวมันจึงจะทำหน้าที่ที่ต้องการได้

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 4. งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิวเมติกส์ ได้แก่ 1) ประมวลความรู้ชนิดวาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้ 2) ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของวาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้ 3) เลือกใช้ วาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมได้ 5) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 6) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 7) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับการทำงานของวาล์วลมในระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction

Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องการทำงานของวาล์วลมในระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

2) ผู้สอนแสดงวิดิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “วาล์วลมในระบบนิวเมติกส์ในอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วควบคุม

6.3 ขั้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำใบงานการทดสอบและปรับตั้งการทำงานทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วควบคุม

2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

7.1.1 คอมพิวเตอร์

7.1.2 เครื่องฉายภาพ

7.1.3 ชุดทดลองทดสอบและปรับตั้งวาล์วควบคุม

7.2 แหล่งเรียนรู้

7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtylUYBl>

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

- แบบทดสอบหลังเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2) เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4) กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ

การประเมินตามสภาพจริง

9.2 วิธีการประเมิน

- 1) สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) ตรวจใบงาน
- 3) ตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้
- 4) ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 5) สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 6) การสังเกตและประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เครื่องมือประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้สอน)
- 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
- 4) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (โดยผู้สอนและ

ผู้เรียน)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิเวศน์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิเวศน์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิเวศน์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับการอ่านความหมาย โครงสร้าง และหลักการทำงานของวาล์วชนิดต่างๆได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของ วาล์วลม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทางการไหลเข้ากับวงจรนิเวศน์ได้

2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วควบคุม

2.1.2 วิธีประเมิน

1) ประเมินจากการทดสอบ

2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน

2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการอ่านความหมาย โครงสร้าง และหลักการทำงานของวาล์วชนิดต่างๆได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้ชนิดวาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้

4.1.2 ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของวาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 เลือกใช้วาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

5.1 วาล์วควบคุมทิศทาง (Directional control valve : D.C.V)

- สัญลักษณ์แทนตำแหน่งวาล์ว เขียนแทนด้วยเครื่องหมายสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- การกำหนดรูลมที่วาล์ว
- วิธีอ่านความหมายของวาล์ว
- วิธีการอ่านตำแหน่งทำงานของวาล์ว
- วิธีการอ่านความหมายตัวอักษรที่ติดอยู่ที่วาล์ว
- การควบคุมการทำงานของวาล์ว
- โครงสร้างและการทำงานของวาล์ว

5.2 วาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow control valve)

- วาล์วควบคุมอัตราการไหลชนิดปรับการไหลไม่ได้ แบ่งออกเป็น
 - 1 แบบคอคอด (throttle or restrictor valve)
 - 2 แบบช่องแคบหรือออริฟิซ (Orifice plate or diaphragm)
- วาล์วควบคุมอัตราการไหลชนิดปรับการไหลได้

5.3 วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว (Non return valve)

- วาล์วกันกลับ หรือ เช็ควาล์ว (Check valve)
- วาล์วปรับอัตราการไหลทางเดียว (Flow control valve)
 1. วาล์วกันกลับสองทาง หรือ ชัตเทิลวาล์ว หรือ ดับเบิลคอนโทรลวาล์ว (Shuttle valve or Double control valve or Double check valve) วาล์วควบคุมความดันสองทาง หรือ วาล์วลมคู่ (Two pressure valve or Twin pressure valve)

2. พูแฮนด์เซฟตี้วาล์ว (Two hand safety valve)

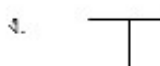
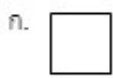
3. วาล์วคลายไอเสียเร็ว (Quick – exhaust valve)

5.4 วาล์วควบคุมความดัน (Pressure valve)

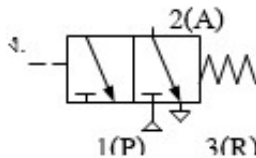
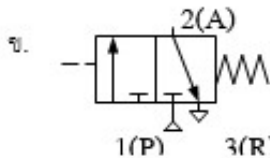
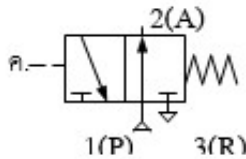
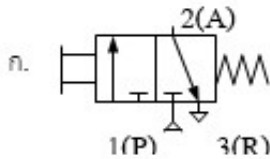
- วาล์วปรับลดความดัน (Pressure regulating valve)
- วาล์วจำกัดความดัน (Pressure limiting valve)
- ซีควেনวาล์วหรือวาล์วจัดลำดับ (Sequence valve)
- วาล์วตั้งเวลาหรือวาล์วหน่วงเวลา (Timer delay valve)

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. ตำแหน่งของวาล์วเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์อย่างไร



2. สัญลักษณ์ของวาล์ว 3/2 ปกติปิด เลื่อนไปด้วยลม เลื่อนลั่นกลับด้วยสปริงคือข้อใด



3. อุปกรณ์ชนิดใดเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันการรั่วภายในวาล์วชนิดเลื่อน (Slide valve)

- ก. ซีลวงแหวนบนก้านสูบ
ข. ซีลรูปถ้วยบนก้านสูบ
ค. ซีลวงแหวนบนเรือนวาล์ว
ง. ซีลวงแหวนบนฝาสูบ

4. วาล์วชนิดใดใช้ควบคุมกระบอกสูบให้สตาร์ทพร้อมกันหลายจุดเพื่อความปลอดภัย

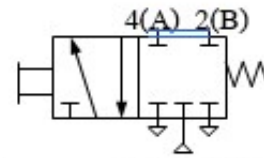
- ก. วาล์วกั้นกลับทางเดียว
ข. วาล์วปรับอัตราการไหล
ค. วาล์วควบคุมอัตราการไหล
ง. วาล์วปรับอัตราการไหลทางเดียว

5. วาล์วแบบไหนที่ตำแหน่งของอุปกรณ์ภายในจะต่าง ณ ตำแหน่งสุดท้ายที่ทำงานโดยไม่เลื่อนกลับ

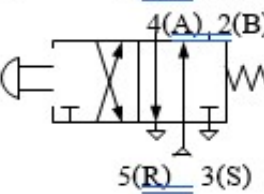
- ก. แบบก้านเลื่อน ค. แบบลูกสูบเลื่อน
ข. แบบลูกบอล ง. แบบแผ่นหมุน

6. สัญลักษณ์ในข้อใดคือวาล์ว 5/2 เลื่อนลั่นไปด้วยกลไก ลูกกลิ้งกด เลื่อนลั่นกลับด้วยสปริง

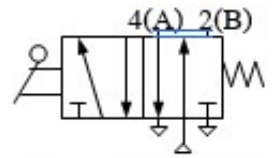
ก.



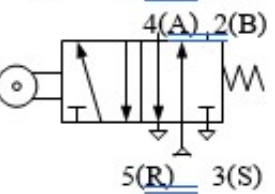
ข.



ค.

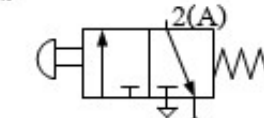


ง.

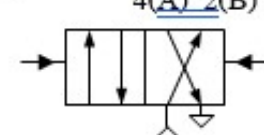


7. สัญลักษณ์ของวาล์วที่เขียนตำแหน่งปกติไม่ถูกต้องคือข้อใด

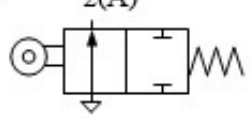
ก.



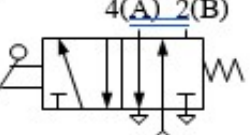
ข.



ค.



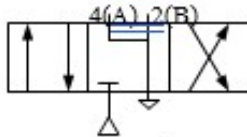
ง.



8. วาล์วชนิดใดใช้ควบคุมกระบอกสูบให้ทำงานโดยลูกสูบเคลื่อนที่ออกอย่างช้า ๆ

- ก. วาล์วกั้นกลับทางเดียว
ข. วาล์วปรับอัตราการไหล
ค. วาล์วควบคุมอัตราการไหล
ง. วาล์วปรับอัตราการไหลทางเดียว

9. วาล์ว



ข้อใดมีความหมายไม่ถูกต้อง

ก. ลมผ่านไม่ได้

ข. ตำแหน่งกลางลอย

ค. ท่อต่อถึงกัน 3 ท่อ

ง. ท่อลมต่อถึงกัน 4 ท่อ

10. การต่อวงจรแบบทางอ้อม (indirect) มีข้อดีอย่างไร

- ก. อุปกรณ์สามารถควบคุมระยะไกลได้
- ข. ใช้ลมในการควบคุมวาล์วต่ำ
- ค. กำลั้ลมเข้าลูกสูบสม่ำเสมอ
- ง. ถูกทุกข้อ

11. สัญลักษณ์นี้เรียกว่าอะไร

- ก. วาล์วปรับอัตราการไหล
- ข. วาล์วกันกลับทางเดียว
- ค. วาล์วควบคุมอัตราการไหล
- ง. วาล์วปรับอัตราการไหลทางเดียว

12. วาล์วชนิดใดใช้ควบคุมกระบอกสูบโดยสามารถสตาร์ทได้หลายชุด

- ก. วาล์วปรับอัตราการไหล
- ข. วาล์วกันกลับทางเดียว
- ค. วาล์วควบคุมอัตราการไหล
- ง. วาล์วปรับอัตราการไหลทางเดียว

13. วาล์วชนิดใดใช้ควบคุมกระบอกสูบให้ทำงานโดยลูกสูบเคลื่อนที่กลับอย่างรวดเร็ว

- ก. วาล์วคายโอเสีย
- ข. วาล์วกันกลับสองทาง
- ค. วาล์วกันกลับทางเดียว
- ง. วาล์วปรับอัตราการไหลทางเดียว

14. วาล์วตั้งเวลาประกอบด้วยอะไรบ้าง

- ก. วาล์ว 3/2 ดังลม วาล์วควบคุมอัตราการไหล
- ข. วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว ดังลม วาล์ว 3/2
- ค. วาล์ว 3/2 เลื่อนด้วยมือ กลับด้วยสปริง ดังลม วาล์วปรับอัตราการไหล
- ง. วาล์วปรับอัตราการไหลทางเดียว วาล์ว 3/2 เลื่อนด้วยลม กลับด้วยสปริง

15. วาล์วข้อใดที่รักษาความดันด้านออกไปใช้งานให้มีค่าคงที่เสมอ

- ก. ซีเวนซ์วาล์ว
- ข. ไทม์ดีเลย์วาล์ว
- ค. เพรสเซอร์ลิมิตติงวาล์ว
- ง. เพรสเซอร์เรกูเลติงวาล์ว

16. วาล์วในข้อใดที่ปล่อยลมสู่บรรยากาศถ้าความดันที่อยู่ที่ภายในถึงสูงเกิน

- ก. ซีเวนซ์วาล์ว
- ข. ไทม์ดีเลย์วาล์ว
- ค. เพรสเซอร์ลิมิตติงวาล์ว
- ง. เพรสเซอร์เรกูเลติงวาล์ว

17. วาล์วที่จะทำงานได้ถ้าความดันเข้ามาสะสมไว้จนกระทั่งถึงความดันที่ตั้งไว้คือข้อใด

- ก. ซีเวนซ์วาล์ว
- ข. ไทม์ดีเลย์วาล์ว
- ค. เพรสเซอร์ลิมิตติงวาล์ว
- ง. เพรสเซอร์เรกูเลติงวาล์ว

7. เอกสารอ้างอิง

- งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทรจารกุล
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒนะ นิเวตีกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนันท และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวตีกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบ

1) ก 2) ข 3) ค 4) ค 5) ข 6) ก 7) ก 8) ง 9) ข 10) ง 11) ก 12) ค 13) ค 14) ข 15) ง 16) ค 17) ก

	ใบงานที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิเวศน์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิเวศน์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิเวศน์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับการอ่านความหมาย โครงสร้าง และหลักการทำงานของวาล์วชนิดต่างๆได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของ วาล์วลม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทางการไหลเข้ากับวงจรนิเวศน์ได้

2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วควบคุม

2.1.2 วิธีประเมิน

1) ประเมินจากการทดสอบ

2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน

2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการอ่านความหมาย โครงสร้าง และหลักการทำงานของวาล์วชนิดต่างๆได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้ชนิดวาล์วในระบบนิเวศน์ได้

4.1.2 ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานวาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 เลือกใช้วาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องอัดอากาศ

5.2 ชุดปรับคุณภาพลม

5.3 กระบอกสูบ

5.4 วาล์วลม

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

6.1 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ วาล์ว ท่อลมแต่ละขนาด เครื่องอัดอากาศ ให้พร้อม

7.2 หยิบตัวอย่างอุปกรณ์ แล้วอธิบายการทำงานให้กับผู้เรียน

7.3 สาธิตการทำงานของวงจรนิวเมติกส์ในภาพรวม

7.4 การเลือกและติดตั้งวาล์วลมอย่างถูกต้องตามหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

7.5 ร่วมถกเถียงการทำงานจากวงจรนิวเมติกส์ร่วมกับนักเรียน

7.6 ทำความสะอาดเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานแล้วจัดเก็บให้เป็นระเบียบเรียบร้อยหรือนำส่งห้องเครื่องมือหรือครูผู้สอน

7.7 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

จากการปฏิบัติใบงาน นักเรียนมีทักษะในการเลือกและติดตั้งวาล์วลมอย่างถูกต้องตามหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์ โดยเริ่มจากศึกษาชนิดและหน้าที่ของวาล์วแต่ละประเภท เช่น วาล์วควบคุมทาง วาล์วควบคุมความดัน และวาล์วควบคุมอัตราการไหล จากนั้นดำเนินการติดตั้งวาล์วลมเข้ากับวงจรตามผังที่กำหนด ตรวจสอบความถูกต้องของการเชื่อมต่อสายลม ปรับตั้งทิศทางการทำงาน และทดสอบระบบเพื่อให้มั่นใจว่า วาล์วสามารถควบคุมการทำงานของกระบอกลมหรืออุปกรณ์อื่นได้อย่างแม่นยำและปลอดภัย พร้อมทั้งบันทึกผลการทดสอบและสรุปข้อสังเกตที่ได้จากการทดลองเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และปรับปรุงการทำงาน

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 4					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิวเมติกส์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทราจารกุล
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒนะ นิเวตีกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมิวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนนันทร และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวตีกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ตันชีวะวงศ์ นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

	ใบกิจกรรมที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิวเมติกส์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิวเมติกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับการอ่านความหมาย โครงสร้าง และหลักการทำงานของวาล์วชนิดต่างๆได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของ วาล์วลม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทางการไหลเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้

2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วควบคุม

2.1.2 วิธีประเมิน

1) ประเมินจากการทดสอบ

2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน

2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการอ่านความหมาย โครงสร้าง และหลักการทำงานของวาล์วชนิดต่างๆได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้ชนิดวาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้

4.1.2 ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานวาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 เลือกใช้วาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์

5.2 ชุดทดลองวงจรนิวเมติกส์

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 4. งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิวเมติกส์ ได้แก่ 1) ประมวลความรู้ชนิดวาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้ 2) ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานวาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้ 3) เลือกใช้ วาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมได้ 5) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 6) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 7) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับการทำงานของวาล์วลมในระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์สื่อทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องการทำงานของวาล์วลมในระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

2) ผู้สอนแสดงวิดิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “วาล์วลมในระบบนิวเมติกส์ในอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วควบคุม

6.3 ขั้นพยายาม (Application)

3) ผู้เรียนทำใบงานการทดสอบและปรับตั้งการทำงานทดสอบและปรับตั้งการทำงานของ วาล์วควบคุม

4) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

7.1.1 คอมพิวเตอร์

7.1.2 เครื่องฉายภาพ

7.2 แหล่งเรียนรู้

7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtYlUYBl>

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำใบงาน และทำกิจกรรมที่กำหนดไว้

8.1 แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 4

.9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 4					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิวเมติกส์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	ใบมอบหมายงานที่ 4		หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์		สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิวเมติกส์		ทฤษฎี 2 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิวเมติกส์			ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับการอ่านความหมาย โครงสร้าง และหลักการทำงานของวาล์วชนิดต่างๆได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของ วาล์วลม

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทางการไหลเข้ากับวงจรนิเวศน์ได้

2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วควบคุม

2.1.2 วิธีประเมิน

1) ประเมินจากการทดสอบ

2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน

2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการอ่านความหมาย โครงสร้าง และหลักการทำงานของวาล์วชนิดต่างๆได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้ชนิดวาล์วในระบบนิเวศน์ได้

4.1.2 ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานวาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 เลือกใช้วาล์วในระบบนิวเมติกส์ได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. รายละเอียดของงาน

ใบมอบหมายงานที่ 4

ชื่องาน	งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิวเมติกส์	วันที่เริ่มงาน
ผู้ปฏิบัติ	ผู้ประเมิน	นายพีรวัส รัตนโชติ
1.ต่อระบบลมจาก FRL ไปยังวาล์วควบคุม และต่อเข้ากระบอกลม 2.บันทึกผลการทดลอง		

6. กำหนดเวลาส่งงาน ท้ายคาบเรียน

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 3. งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ ได้แก่ 1) ประมวลความรู้ชนิดงานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ได้ 2) ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์ 3) เลือกใช้ และคำนวณหา ขนาดของกระบอกสูบในระบบนิวเมติกส์ได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้ 5) ทดสอบ และปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้ 6) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 7) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 8) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับงานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

7.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องงานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

2) ผู้สอนแสดงวิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ในอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาขนาดกระบอกลม

4) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลม

แบบต่างๆ

7.3 ขั้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำใบงานการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลม

2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

7.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายปัญหา (Discussion Method) หลังการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทรจารุกุ
- ธีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒน์ นิเวตีกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมิวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนนทร และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวตีกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 4					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานวาล์วและการควบคุมในระบบนิวเมติกส์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า	ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า	ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ งานนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้แก่ ประมวลความรู้เกี่ยวกับ อุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบนิวเมติกส์ได้ออกแบบวงจรไฟฟ้ามาควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์ได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบ และปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรควบคุมวาล์วด้วยลม (Pure Pneumatic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกลมได้

2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า (Electro Pneumatic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกลมได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบนิวเมติกส์ได้ออกแบบวงจรไฟฟ้ามาควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้การนำเอาระบบไฟฟ้ามาควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้

4.1.2 ประมวลความรู้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับระบบนิวเมติกส์ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 เลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า เป็นการนำเอาระบบนิวเมติกส์(ลม) และระบบไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้งานร่วมกัน เนื่องจากการที่จะใช้ระบบนิวเมติกส์อย่างเดียวนั้นยังใช้งานได้ไม่สะดวกและรวดเร็วเท่าที่ควร ระบบไฟฟ้าจึงเข้ามาเกี่ยวข้องซึ่งจะใช้เป็นวงจรควบคุมการสั่งให้วาล์วทำงานโดย โซลีนอยด์วาล์ว เพื่อที่จะให้อุปกรณ์ทำงานของระบบลมทำงาน

การควบคุมนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ระบบคือ

1) วงจรไฟฟ้าเป็นวงจรควบคุมการทำงานของวาล์วโดยใช้ไฟฟ้า ซึ่งมีอุปกรณ์ควบคุมทางไฟฟ้าแบบต่างๆ ในที่นี้จะใช้กับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 โวลต์

2) วงจรกำลังเป็นวงจรการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน เช่น กระบอกสูบ หรือมอเตอร์ลม

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 5. งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ ได้แก่ 1) ประมวลความรู้การนำเอาระบบไฟฟ้ามาควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้ 2) ประมวลความรู้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับระบบนิวเมติกส์ได้ 3) เลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์ได้ 5) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 6) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 7) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับงานนิวเมติกส์ไฟฟ้าที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์ทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องอุปกรณ์ทำงานในงานนิเวศอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

2) ผู้สอนแสดงวิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “อุปกรณ์ทำงานงานนิเวศอิเล็กทรอนิกส์ในอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมระบบนิเวศอิเล็กทรอนิกส์

4) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลม

แบบต่างๆ

3.1 ขั้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำใบงานทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิเวศอิเล็กทรอนิกส์

2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

7.1.1 คอมพิวเตอร์

7.1.2 เครื่องฉายภาพ

7.1.3 ชุดทดลองทดสอบและปรับตั้งกระบอกสูบ

7.2 แหล่งเรียนรู้

7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtYlUYBl>

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

- แบบทดสอบหลังเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2) เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4) กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ

การประเมินตามสภาพจริง

9.2 วิธีการประเมิน

- 1) สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) ตรวจใบงาน
- 3) ตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้
- 4) ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 5) สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 6) การสังเกตและประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เครื่องมือประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้สอน)
- 3) แบบสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
- 4) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (โดยผู้สอนและ

ผู้เรียน)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 5		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์		สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า		ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า		ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ งานนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้แก่ ประมวลความรู้เกี่ยวกับ อุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบนิวเมติกส์ได้ออกแบบวงจรไฟฟ้ามาควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์ได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคทรอนิกส์ ระดับ ช่างเทคนิคทรอนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรควบคุมวาล์วด้วยลม (Pure Pneumatic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกลมได้

2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า (Electro Pneumatic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกลมได้

2.1.2 วิธีประเมิน

1) ประเมินจากการทดสอบ

2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน

2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคทรอนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบนิวเมติกส์ได้ออกแบบวงจรไฟฟ้ามาควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้การนำเอาระบบไฟฟ้ามาควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้

4.1.2 ประมวลความรู้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับระบบนิวเมติกส์ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 เลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

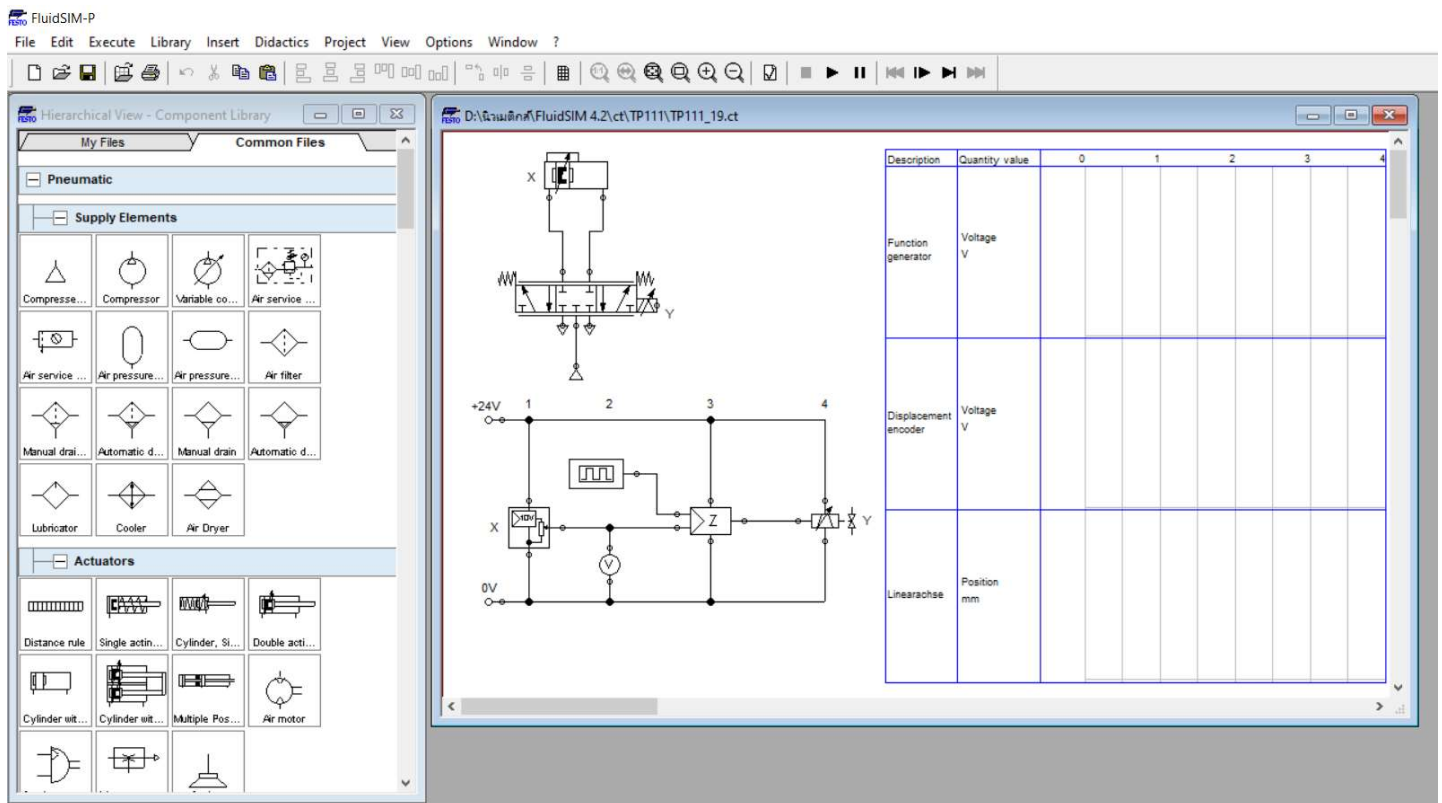
งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า เป็นการนำเอาระบบนิวเมติกส์(ลม) และระบบไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้งานร่วมกัน โดยจะทำการสั่งให้วาล์วทำงานโดย โซลินอยด์วาล์ว กลับสู่สภาพเดิมด้วยสปริง

5.1 อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมระบบงานนิวเมติกส์ไฟฟ้า

- สวิตช์ปุ่มกด (Push button switch)
- สวิตช์กดค้างตำแหน่ง (Toggle switch)
- ลิมิทสวิตช์ หรือสวิตช์จำกัดระยะ (Limit switch)
- รีดสวิตช์ (Reed switch) หรือสวิตช์แม่เหล็ก (Magnetic switch)
- สวิตช์ความดัน (Pressure switch)
- สวิตช์แม่เหล็กไฟฟ้า จะใช้
 - คอนแทคเตอร์ (Contactor) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ขนาดใหญ่ ใช้แรงดัน coil 220 หรือ 380 VAC
 - รีเลย์ (Relay) เป็นอุปกรณ์ขนาดเล็กใช้แรงดัน coil 24 VDC
- เลทชิ่งรีเลย์ (Latching relay)

- รีเลย์ตั้งเวลา (Timer relay)
- อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ หรือเซนเซอร์ (Sensor)
- อุปกรณ์นับจำนวน (Counter)

5.2 การออกแบบวงจรงานนิวเมติกส์ไฟฟ้า

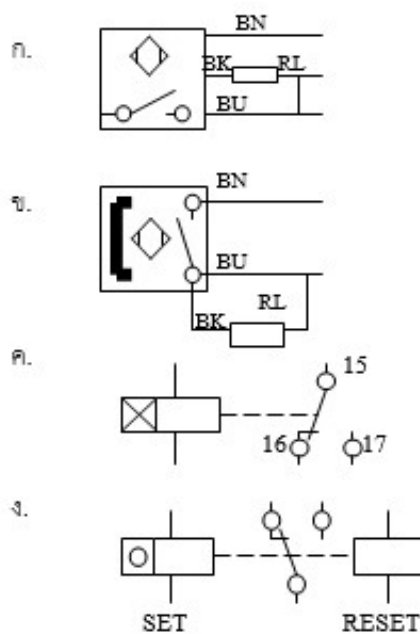


รูปที่ 5.1 ภาพการออกแบบวงจรงานนิวเมติกส์ไฟฟ้า

12. ถ้าต้องการตรวจเช็ควัตถุที่เป็นโลหะควรเลือกใช้เซนเซอร์ชนิดใด

- ก. Optic sensor
- ข. Inductive sensor
- ค. Capacitive sensor
- ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.

จากตัวเลือกต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 13-15



13. ถ้าต้องการให้ลูกสูบเคลื่อนที่ออกไปแล้วอีก 10 วินาที ถึงจะเคลื่อนที่กลับ จะต้องใช้อุปกรณ์ใด

14. งานที่มีการควบคุมให้เปิด-ปิด อัตโนมัติเมื่อมีวัตถุเคลื่อนที่ผ่าน ควรเลือกใช้อุปกรณ์ใด

15. เมื่อถึงจำนวนที่กำหนดไว้ เครื่องจักร ก็จะหยุดทำงานจากเงื่อนไขนี้จะใช้อุปกรณ์ใด

7. เอกสารอ้างอิง

- งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทรจารกุล
- ธีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒนะ นิเวตีกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมิวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนันท และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวตีกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบ

1) ง 2) ง 3) ค 4) ค 5) ก 6) ข 7) ข 8) ข 9) ค 10) ง 11) ง 12) ข 13) ค 14) ก 15) ง

	ใบงานที่ 5		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์		สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า		ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า		ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ งานนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้แก่ ประมวลความรู้เกี่ยวกับ อุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบนิวเมติกส์ได้ออกแบบวงจรไฟฟ้ามาควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์ได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบ และปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรควบคุมวาล์วด้วยลม (Pure Pneumatic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกลมได้

2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า (Electro Pneumatic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกลมได้

2.1.2 วิธีประเมิน

1) ประเมินจากการทดสอบ

2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน

2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบนิวเมติกส์ได้ออกแบบวงจรไฟฟ้ามาควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้การนำเอาระบบไฟฟ้ามาควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้

4.1.2 ประมวลความรู้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับระบบนิวเมติกส์ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 เลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องอัดอากาศ

5.2 ชุดปรับคุณภาพลม

5.3 กระบอกสูบ

5.4 วาล์วลม

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

6.1 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 ศึกษาแผนผังวงจรงานนิวเมติกส์ไฟฟ้าที่กำหนด

7.2 ตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง

7.3 ติดตั้งวาล์วลมเข้ากับแผงฝึก/โต๊ะทดลอง

7.4 ต่อท่อลมเข้ากับวาล์วลมตามผัง

7.5 ต่อวาล์วเข้ากับกระบอกลม

7.6 เปิดแหล่งจ่ายลมและทดสอบการทำงาน

7.7 ตรวจสอบการรั่วซึมของลม

7.8 ต่อสายไฟตามวงจรไฟฟ้า

7.9 เปิดแหล่งจ่ายไฟฟ้า

7.10 ปิดระบบและบันทึกผลการทดลอง

8. สรุปและวิจารณ์ผล

จากการปฏิบัติใบงาน นักเรียนเข้าใจถึงการทำงานร่วมกันระหว่างระบบนิวเมติกส์และระบบไฟฟ้าอย่างเป็นระบบ โดยได้ทดลองตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ เช่น วาล์ว กระบอกลม และเซ็นเซอร์ต่าง ๆ พร้อมทั้งปรับตั้งค่าการไหลและแรงดันลมให้เหมาะสมกับการทำงานจริง ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าการปรับตั้งที่ถูกต้องจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ ลดความผิดพลาดและการเสียหายของอุปกรณ์ ข้อสังเกตพบว่าการทำงานของระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าต้องการความละเอียดในการปรับตั้งอย่างสูงเพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างราบรื่นและปลอดภัย จึงควรมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอเพื่อรักษาคุณภาพและความแม่นยำในการทำงาน

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 5					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทราจารกุล
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒนะ นิเวติกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมิวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนนันทร และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวติกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

	ใบกิจกรรมที่ 5		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์		สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า		ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า		ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ งานนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้แก่ ประมวลความรู้เกี่ยวกับ อุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบนิวเมติกส์ได้ออกแบบวงจรไฟฟ้ามาควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์ได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบ และปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรควบคุมวาล์วด้วยลม (Pure Pneumatic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกลมได้

2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า (Electro Pneumatic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกลมได้

2.1.2 วิธีประเมิน

1) ประเมินจากการทดสอบ

2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน

2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบนิวเมติกส์ได้ออกแบบวงจรไฟฟ้ามาควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้การนำเอาระบบไฟฟ้ามาควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้

4.1.2 ประมวลความรู้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับระบบนิวเมติกส์ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 เลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์

5.2 ชุดทดลองวงจรนิวเมติกส์

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 5. งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ ได้แก่ 1) ประมวลความรู้การนำเอาระบบไฟฟ้ามาควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้ 2) ประมวลความรู้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับระบบนิวเมติกส์ได้ 3) เลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์ได้ 5) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 6) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 7) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับงานนิวเมติกส์ไฟฟ้าที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์ทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟัง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องอุปกรณ์ทำงานในงานนิเวศิกส์ไฟฟ้าที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

2) ผู้สอนแสดงวิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “อุปกรณ์ทำงานงานนิเวศิกส์ไฟฟ้าในอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมระบบนิเวศิกส์

4) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบ

ต่างๆ

3.1 ขั้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำใบงานทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิเวศิกส์

2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

7.1.1 คอมพิวเตอร์

7.1.2 เครื่องฉายภาพ

7.2 แหล่งเรียนรู้

7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtYlUYBl>

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำใบงาน และทำกิจกรรมที่กำหนดไว้

8.1 แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 5					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	ใบมอบหมายงานที่ 5		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์		สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า		ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า		ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ งานนิวเมติกส์ไฟฟ้าได้แก่ ประมวลความรู้เกี่ยวกับ อุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบนิวเมติกส์ได้ออกแบบวงจรไฟฟ้ามาควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์ได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบ และปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรควบคุมวาล์วด้วยลม (Pure Pneumatic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกลมได้

2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า (Electro Pneumatic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกลมได้

2.1.2 วิธีประเมิน

1) ประเมินจากการทดสอบ

2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน

2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบนิวเมติกส์ได้ออกแบบวงจรไฟฟ้ามาควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้การนำเอาระบบไฟฟ้ามาควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้

4.1.2 ประมวลความรู้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับระบบนิวเมติกส์ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 เลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

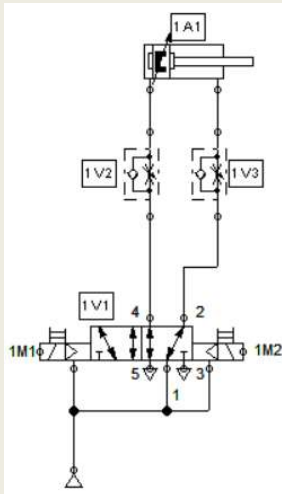
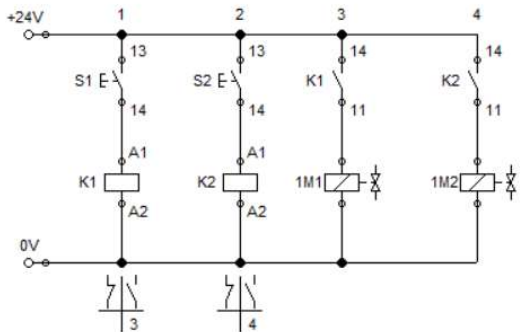
4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. รายละเอียดของงาน

ใบมอบหมายงานที่ 5

ชื่องาน	งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า	วันที่เริ่มงาน
ผู้ปฏิบัติ	ผู้ประเมิน นายพีรวัส รัตนโชติ	
1.ต่อระบบลมและระบบไฟฟ้าตามวงจรดังนี้  		
2.บันทึกผลการ	ทดลอง	
		

6. กำหนดเวลาส่งงาน ท้ายคาบเรียน

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 5. งานอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ ได้แก่ 1) ประมวลความรู้การนำเอาระบบไฟฟ้ามาควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้ 2) ประมวลความรู้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับระบบนิวเมติกส์ได้ 3) เลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์ได้ 5) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 6) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 7) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับงานนิวเมติกส์ไฟฟ้าที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์สื่อทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

7.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟัง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องอุปกรณ์ทำงานในงานนิวเมติกส์ไฟฟ้าที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

2) ผู้สอนแสดงวิธีทำตัวอย่างเรื่อง “อุปกรณ์ทำงานงานนิวเมติกส์ไฟฟ้าในอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมระบบนิวเมติกส์

4) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบ

ต่างๆ

7.1 ขั้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำใบงานทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดตามวงจรนิวเมติกส์

2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

7.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทราจารุกุ
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒน์ นิเวติกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมิวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนนันทร และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวติกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 5					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานนิวเมติกส์ไฟฟ้า					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์	ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์	ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิ เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ และความสำคัญในงานอุตสาหกรรมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของ กระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งทิศทางการหมุนและความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบไฮดรอลิกส์ได้

3.2 คำนวณหา ความดัน, แรงกระทำ, พื้นที่หน้าตัด, ความเร็ว และความหนืด ได้อย่างถูกต้อง

3.3 คำนวณเปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1 บอกความหมายของระบบไฮดรอลิกส์ได้
- 4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของระบบไฮดรอลิกส์ได้
- 4.1.3 อธิบายหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิได้ถูกต้อง
- 4.2.2 เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบไฮดรอลิกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

ระบบไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Systems) เป็นระบบที่ใช้ น้ำมันหรือของเหลวในการส่งกำลังและควบคุม การเคลื่อนที่ โดยอาศัยหลักการของปาสคาล (Pascal's Law) ซึ่งกล่าวถึงแรงดันที่ส่งผ่านของเหลวในระบบปิด สารการเรียนรู้ของระบบไฮดรอลิกส์ประกอบด้วย หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับความดัน อัตราการไหล และแรง ส่วนประกอบสำคัญ เช่น ปั๊มไฮดรอลิก กระจบอสูบ มอเตอร์ วาล์วควบคุม ถังเก็บน้ำมัน และท่อส่งของเหลว การทำงานของระบบที่แบ่งเป็นแบบเปิดและปิด รวมถึงการอ่านและออกแบบวงจร การคำนวณแรงดันและ อัตราการไหล การบำรุงรักษาเพื่อป้องกันปัญหา เช่น การรั่วซึมหรือแรงดันไม่คงที่ และการใช้งานอย่างปลอดภัย รวมถึงเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น ระบบอัตโนมัติและการประหยัดพลังงาน ทั้งนี้เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยในงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

- 1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์การเรียนรู้หน่วยที่ 6 ได้แก่ 1). บอกความหมายของระบบไฮดรอลิกส์ ได้ 2) บอกถึงข้อดีข้อเสียของระบบไฮดรอลิกส์ได้ 3) อธิบายหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ 4) คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิได้ถูกต้อง 5) เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบไฮดรอลิกส์ได้ 6) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 7) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 8) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

- 2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันและระบบไฮดรอลิกส์ ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of

Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องประวัติความเป็นมาของระบบไฮดรอลิกส์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2) ผู้สอนแสดงวิดิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “การใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบไฮดรอลิกส์พร้อมแสดงตัวอย่างการคำนวณ

6.3 ขั้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

7.1.1 คอมพิวเตอร์

7.1.2 เครื่องฉายภาพ

7.1.3 ชุดทดลองทดสอบและปรับตั้งกระบอกสูบ

7.2 แหล่งเรียนรู้

7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtlyUYBl>

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

- แบบทดสอบหลังเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง

- 2) เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4) กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ

การประเมินตามสภาพจริง

9.2 วิธีการประเมิน

- 1) สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) ตรวจใบงาน
- 3) ตรวจสอบแบบประเมินผลการเรียนรู้
- 4) ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 5) สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 6) การสังเกตและประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เครื่องมือประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้สอน)
- 3) แบบสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
- 4) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (โดยผู้สอนและ

ผู้เรียน)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์	ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์	ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิ เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ และความสำคัญในงานอุตสาหกรรมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของ กระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งทิศทางการหมุนและความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบไฮดรอลิกส์ได้

3.2 คำนวณหา ความดัน, แรงกระทำ, พื้นที่หน้าตัด, ความเร็ว และความหนืด ได้อย่างถูกต้อง

3.3 คำนวณเปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1 บอกความหมายของระบบไฮดรอลิกส์ได้
- 4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของระบบไฮดรอลิกส์ได้
- 4.1.3 อธิบายหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิได้ถูกต้อง
- 4.2.2 เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบไฮดรอลิกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

การใช้ระบบไฮดรอลิกส์สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ 3 ประเภท คือ

1. ระบบไฮดรอลิกส์น้ำมันสำหรับอุตสาหกรรม (Industrial hydraulics system)
2. ระบบไฮดรอลิกส์ น้ำมันสำหรับยานพาหนะ (Mobile hydraulics)
3. ระบบไฮดรอลิกส์น้ำมันสำหรับงานขนส่งและโยธาธิการ (Oil hydraulics system for handing and civil)

ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์

1. สามารถควบคุมการทำงานได้ง่าย
2. สามารถใช้กำลังได้มากโดยใช้เครื่องมือขนาดเล็ก
3. มีคุณสมบัติหล่อลื่นอยู่ในตัว
4. เมื่อเกิดความร้อนขึ้นในระบบน้ำมันจะเป็นตัวพาความร้อนออกไปเอง
5. เครื่องจักรที่ใช้ระบบไฮดรอลิกส์จะมีขนาดเล็ก
6. ทำงานร่วมกับเครื่องควบคุมอื่น ๆ ได้
7. อายุการใช้งานยาวนาน

ข้อเสียของระบบไฮดรอลิกส์

1. พลังงานไฮดรอลิกส์ไม่พร้อมที่จะใช้งานทันทีเหมือนพลังงานไฟฟ้า
2. อุปกรณ์ที่ใช้มีราคาแพง

3. เมื่อเกิดการรั่วในระบบจะทำให้เกิดความสกปรก
4. การบำรุงรักษาและตรวจซ่อมค่อนข้างจะยุ่งยาก
5. มีโอกาสเสียหาย แตกหัก และติดไฟได้
6. มีน้ำหนักมาก

ทฤษฎีของไหลเบื้องต้น

1. ความดันที่เกิดจากของไหล ซึ่งบรรจุในภาชนะปิดจะมีค่าเท่ากันในทุกทิศทางต่อผิวภาชนะ
2. ทิศทางของความดันของไหล จะกระทำในทิศทางตั้งฉากกับพื้นที่ที่ของไหลสัมผัสอยู่

ความดันของของไหล จะมีค่าเท่ากันในระบบเดียวกัน

คุณสมบัติของของไหล (น้ำมันไฮดรอลิกส์)

1. อัดตัวไม่ได้ (Incompressible Fluid)

ของไหลไม่ว่าจะเป็นน้ำหรือน้ำมันไม่สามารถอัดให้ยุบตัวได้ไม่เหมือนกับลม

2. เลือกไปที่ง่าย

น้ำมันที่ถูกบีบขึ้นมาจะเลือกไหลไปในทิศทางที่สะดวก

ทฤษฎีการไหลในท่อ

ของเหลวที่ไหลในท่อ จะมีลักษณะการไหลอยู่ 2 แบบ คือ

1. การไหลแบบราบเรียบ
2. การไหลแบบปั่นป่วน

การคำนวณหาความดัน

คำนวณหาได้จากสูตร

$$P = \frac{F}{A}$$

$$P = \text{ความดันของของไหล (N/m}^2\text{)}$$

$$F = \text{แรงที่กระทำบนพื้นที่ (N)}$$

$$A = \text{พื้นที่หน้าตัดของภาชนะที่ถูกแรงกระทำ (m}^2\text{)}$$

การส่งผ่านกำลังงานไฮดรอลิกส์

การส่งผ่านกำลังงานไฮดรอลิกส์ หมายถึง การส่งแรงน้อย ๆ ที่กระทำลงบนพื้นที่เล็ก ๆ สามารถให้แรงมากขึ้นได้บนพื้นที่ที่มากขึ้น ซึ่งอาศัยกฎและหลักการของปาสคาลที่กล่าวว่า ความกดดันที่เกิดขึ้นในของเหลวที่อยู่ใต้อิทธิพลของแรงจะกระจายเท่ากันทุกทิศทาง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำสั่ง : จงเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

- Hydraulic เกิดจากการรวมคำภาษากรีกในข้อใด
 ก. Hydor และ Water ค. Hydor และ Aulis
 ข. Hydor และ Pipe ง. Water และ Pipe
- ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์
 ก. อายุใช้งานยาวนาน
 ข. การบำรุงรักษาทำได้ง่าย
 ค. สามารถควบคุมการทำงานได้ง่าย
 ง. สามารถส่งถ่ายกำลังได้มากโดยใช้เครื่องมือขนาดเล็ก
- เราสามารถแบ่งประเภทของระบบไฮดรอลิกส์ตามลักษณะการใช้งานยกเว้นข้อใด
 ก. ระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานขนส่ง
 ข. ระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานการผลิต
 ค. ระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานโยธาธิการ
 ง. ระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรม
- ข้อใดให้ความหมายของการส่งผ่านกำลังงานไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้องที่สุด
 ก. การส่งแรงน้อยๆ ที่สามารถให้แรงมากขึ้น
 ข. การส่งแรงจากอุปกรณ์เล็กๆ ให้มีขนาดมากขึ้น
 ค. แรงที่กระทำบนพื้นที่เล็กๆ สามารถให้แรงมากขึ้นให้พื้นที่มากขึ้น
 ง. การส่งแรงน้อยๆ ที่กระทำบนพื้นที่เล็ก สามารถให้แรงมากขึ้นได้บนพื้นที่มากขึ้น
- หลักการใช้ของไหลเป็นตัวส่งผ่านกำลังหรือเพิ่มกำลังเป็นผลจากทฤษฎีของใคร
 ก. เจมส์ วัตต์ ค. เบสส์ ปาสคาล
 ข. ไอแซก นิวตัน ง. แอร์รี วิกเกอร์
- ของไหลที่ใช้ในระบบไฮดรอลิกส์ควรมีลักษณะอย่างไร
 ก. ดัชนีค่าความหนืดต่ำ
 ข. สามารถจะอัดตัวได้ง่าย
 ค. มีสารป้องกันการสึกหรอประกอบอยู่ด้วย
 ง. ต้องการการกรองอย่างคงที่และสม่ำเสมอ
- ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์
 ก. ส่งถ่ายง่าย
 ข. อายุใช้งานยาวนาน
 ค. มีคุณสมบัติหล่อลื่นในตัว
 ง. เครื่องจักรที่ใช้ในระบบไฮดรอลิกส์มีขนาดเล็ก
- แรงที่เกิดขึ้นภายในกระบอกสูบจะคำนวณได้จาก
 ก. ขนาดของปั๊ม
 ข. อุณหภูมิน้ำมันไฮดรอลิกส์
 ค. พื้นที่ของลูกสูบกับความดันที่เกิดขึ้น
 ง. น้ำหนักที่ต้านทานการเคลื่อนที่ของก้านสูบ
- ความเร็วของก้านสูบเกี่ยวข้องกับข้อใด
 ก. ความยาวของกระบอกสูบ
 ข. อัตราการไหลของน้ำมันในระบบ
 ค. โหลดที่ต้านการเคลื่อนที่ของก้านสูบ
 ง. การปรับตั้งที่วาล์วควบคุมทิศทางการไหล
- ความหนืดของของไหลเป็นเครื่องวัดอะไรบ้าง
 ก. เกรดต่างๆ ของน้ำมัน
 ข. ความเหมาะสมกับระบบ
 ค. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
 ง. แรงเสียดทานภายในของไหล

7. เอกสารอ้างอิง

- งานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทราจารกุล
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒน์ นิเวติกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมิวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนันท และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวติกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ดันชีวะวงศ์ นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบ

1) ก 2) ข 3) ข 4) ง 5) ข 6) ก 7) ง 8) ค 9) ข 10) ง

	ใบงานที่ 6		หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์		สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์		ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์		ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิ เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ และความสำคัญในงานอุตสาหกรรมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของ กระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งทิศทางการหมุนและความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบไฮดรอลิกส์ได้

3.2 คำนวณหา ความดัน, แรงกระทำ, พื้นที่หน้าตัด, ความเร็ว และความหนืด ได้อย่างถูกต้อง

3.3 คำนวณเปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1 บอกความหมายของระบบไฮดรอลิกส์ได้
- 4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของระบบไฮดรอลิกส์ได้
- 4.1.3 อธิบายหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิได้ถูกต้อง
- 4.2.2 เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบไฮดรอลิกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องคิดเลข
- 5.2 ชุดทดลองวงจรไฮดรอลิกส์

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

- 6.1 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ วาล์ว สายไฮดรอลิกส์แต่ละขนาด เครื่องปั๊มไฮดรอลิกส์ ให้พร้อม
- 7.2 หยิบตัวอย่างอุปกรณ์ แล้วอธิบายการทำงานให้กับผู้เรียน
- 7.3 สาธิตการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ในภาพรวม
- 7.4 อธิบายการคำนวณตัวแปรพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับระบบไฮดรอลิกส์ได้แก่ ความดัน ปริมาตร ความเร็ว และอุณหภูมิ โดยอาศัยกฎของบอยล์และกฎของชาร์ล
- 7.5 ร่วมถกเถียงการทำงานจากวงจรไฮดรอลิกส์ร่วมกับนักเรียน
- 7.6 คำนวณตัวแปรพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับระบบไฮดรอลิกส์จากวงจรวงจรไฮดรอลิกส์ที่กำหนด
- 7.7 ทำความสะอาดเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานแล้วจัดเก็บให้เป็นระเบียบเรียบร้อยหรือนำส่งห้อง เครื่องมือหรือครูผู้สอน
- 7.8 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

จากการปฏิบัติใบงาน นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานของระบบไฮดรอลิกส์อย่างเป็นขั้นตอน ตั้งแต่การคำนวณแรงและความดันในกระบอกสูบ การประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ ไปจนถึงการทดสอบระบบจริง ผลการปฏิบัติพบว่าการคำนวณที่แม่นยำและการปรับตั้งค่าความดันอย่างเหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพและความปลอดภัยของระบบ

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 6					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิเวศแมตริกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเลือกใช้สูตรในการคำนวณ					
1.2 การใช้เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทราจารกุล
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒนะ นิเวตีกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมิวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนนันทร และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวตีกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ตันชีวะวงศ์ นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

	ใบกิจกรรมที่ 6		หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์		สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์		ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์		ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิ เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ และความสำคัญในงานอุตสาหกรรมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งทิศทางการหมุนและความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบไฮดรอลิกส์ได้

3.2 คำนวณหา ความดัน, แรงกระทำ, พื้นที่หน้าตัด, ความเร็ว และความหนืด ได้อย่างถูกต้อง

3.3 คำนวณเปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบนิวเมติกส์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1 บอกความหมายของระบบไฮดรอลิกส์ได้
- 4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของระบบไฮดรอลิกส์ได้
- 4.1.3 อธิบายหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิได้ถูกต้อง
- 4.2.2 เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบไฮดรอลิกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องคิดเลข
- 5.2 ชุดทดลองวงจรไฮดรอลิกส์

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

- 6.1 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

- 6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์การเรียนรู้หน่วยที่ 6 ได้แก่ 1). บอกความหมายของระบบไฮดรอลิกส์ได้ 2) บอกถึงข้อดีข้อเสียของระบบไฮดรอลิกส์ได้ 3) อธิบายหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ 4) คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิได้ถูกต้อง 5) เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบไฮดรอลิกส์ได้ 6) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 7) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 8) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันและระบบไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์สื่อทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

- 3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟัง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องประวัติความเป็นมาของระบบไฮดรอลิกส์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2) ผู้สอนแสดงวิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “การใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบไฮดรอลิกส์พร้อมแสดงตัวอย่างการคำนวณ

6.3 ขั้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายปัญหา (Discussion Method) หลังการทำแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

7.1.1 คอมพิวเตอร์

7.1.2 เครื่องฉายภาพ

7.2 แหล่งเรียนรู้

7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtYlUYBl>

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำใบงาน และทำกิจกรรมที่กำหนดไว้

8.1 แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 6					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิเวศแมตริกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเลือกใช้สูตรในการคำนวณ					
1.2 การใช้เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	ใบมอบหมายงานที่ 6		หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์		สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์		ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์		ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิ เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ และความสำคัญในงานอุตสาหกรรมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งทิศทางการหมุนและความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับระบบไฮดรอลิกส์ได้

3.2 คำนวณหา ความดัน, แรงกระทำ, พื้นที่หน้าตัด, ความเร็ว และความหนืด ได้อย่างถูกต้อง

3.3 คำนวณเปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบนิวแมติกส์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1 บอกความหมายของระบบไฮดรอลิกส์ได้
- 4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของระบบไฮดรอลิกส์ได้
- 4.1.3 อธิบายหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิได้ถูกต้อง
- 4.2.2 เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบไฮดรอลิกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. รายละเอียดของงาน

ใบมอบหมายงานที่ 6

ชื่องาน	งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์	วันที่เริ่มงาน	
ผู้ปฏิบัติ		ผู้ประเมิน	นายพีรวัส รัตนโชติ

1. ศึกษาการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ดังต่อไปนี้

2. หาข้อมูลของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์จากเว็บไซต์ th.misumi-ec.com

ใบมอบหมายงานที่ 6

ชื่องาน	งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์	วันที่เริ่มงาน	
ผู้ปฏิบัติ		ผู้ประเมิน	นายพีรวัส รัตนโชติ

3..คำนวณหา ความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว ของกระบอกสูบ



4. บันทึกผลการคำนวณเปรียบเทียบกับค่าจริงที่วัดได้จริง

	ค่าที่คำนวณได้	ค่าที่วัดได้	หน่วย
ความดัน			bar
ปริมาตร			m ³
ความเร็ว			m/s

6. กำหนดเวลาส่งงาน ท้ายคาบเรียน

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์การเรียนรู้หน่วยที่ 6 ได้แก่ 1). บอกความหมายของระบบไฮดรอลิกส์ได้ 2) บอกถึงข้อดีข้อเสียของระบบไฮดรอลิกส์ได้ 3) อธิบายหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ 4) คำนวณหาความดัน, ปริมาตร, ความเร็ว และอุณหภูมิได้ถูกต้อง 5) เปลี่ยนหน่วยพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่ใช้ในระบบไฮดรอลิกส์ได้ 6) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 7) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 8) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันและระบบไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่น่าอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

7.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟัง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องประวัติความเป็นมาของระบบไฮดรอลิกส์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2) ผู้สอนแสดงวิดิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “การใช้งานระบบไฮดรอลิกส์ในอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบไฮดรอลิกส์พร้อมแสดงตัวอย่างการคำนวณ

7.3 ขั้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

7.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทราจารุกุ
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒน์ นิเวติกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมิวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนนันทร และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวติกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 6					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิเวศแมตริกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานความรู้เบื้องต้นของระบบไฮดรอลิกส์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเลือกใช้สูตรในการคำนวณ					
1.2 การใช้เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้ และควบคุมคุณภาพลมอัดได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

3) สามารถทำการไล่ลมออกจากวงจรไฮดรอลิกส์ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

1) ประเมินจากการทดสอบ

2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน

2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของปั้มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ ได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 บอกหลักการทำงานของปั้มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ

4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 คำนวณหา ขนาดของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

4.2.3 สามารถทำการไล่ลมออกจากวงจรไฮดรอลิกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. สาระการเรียนรู้

ปั๊มไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pump) เป็นอุปกรณ์สำคัญในระบบไฮดรอลิกส์ที่ทำหน้าที่แปลงพลังงานกล (Mechanical Energy) ให้เป็นพลังงานของไหล (Hydraulic Energy) โดยการดูดของเหลว เช่น น้ำมันไฮดรอลิกส์ จากถังและส่งแรงดันสูงไปยังส่วนต่าง ๆ ของระบบ เพื่อขับเคลื่อนหรือควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น กระบอกสูบ มอเตอร์ หรือวาล์ว ปั๊มไฮดรอลิกส์มีหลายประเภท เช่น ปั๊มเฟือง (Gear Pump), ปั๊มใบพัด (Vane Pump), และปั๊มลูกสูบ (Piston Pump) แต่ละประเภทมีลักษณะการทำงานและความเหมาะสมต่อการใช้งานที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความต้องการด้านแรงดันและปริมาณการไหลของระบบนั้น ๆ นอกจากนี้ การทดสอบและปรับตั้งปั๊มไฮดรอลิกส์เป็นขั้นตอนสำคัญในการตรวจสอบประสิทธิภาพ เช่น การตรวจสอบแรงดันการไหลของของเหลว และเสียงรบกวน เพื่อให้มั่นใจว่าปั๊มทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย รวมถึงการปรับตั้งค่าแรงดันและปริมาณการไหลให้เหมาะสมกับการใช้งานในระบบจริง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 7. งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ ได้แก่ 1) บอกหลักการทำงานของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ 2) บอกถึงข้อดีข้อเสียของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ 3) คำนวณหา ขนาดของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ 5) สามารถทำการไล่ลมออกจากวงจรไฮดรอลิกส์ได้ 6) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 7) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 8) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับงานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์ทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

- 3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

- 1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องงานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม
- 2) ผู้สอนแสดงวิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ในอุตสาหกรรม”
- 3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาปั๊มไฮดรอลิกส์
- 4) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของงานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

6.3 ขั้นพยายาม (Application)

- 1) ผู้เรียนทำใบงานทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์
- 2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

- 1) ผู้สอนประเมินผลการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน
- 2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน
- 3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

- 7.1.1 คอมพิวเตอร์
- 7.1.2 เครื่องฉายภาพ
- 7.1.3 ชุดทดลองทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์

7.2 แหล่งเรียนรู้

- 7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
- 7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtlyUYBl>

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

- แบบทดสอบหลังเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2) เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4) กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ

การประเมินตามสภาพจริง

9.2 วิธีการประเมิน

- 1) สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) ตรวจใบงาน
- 3) ตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้
- 4) ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 5) สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 6) การสังเกตและประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เครื่องมือประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้สอน)
- 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
- 4) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (โดยผู้สอนและ

ผู้เรียน)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 7		หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์		สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์		ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์		ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้ และควบคุมคุณภาพลมอัดได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

3) สามารถทำการไล่ลมออกจากวงจรไฮดรอลิกส์ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

1) ประเมินจากการทดสอบ

2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน

2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของปั้มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ ได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 บอกหลักการทำงานของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ

4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 คำนวณหา ขนาดของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

4.2.3 สามารถทำการไล่ลมออกจากวงจรไฮดรอลิกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

5.1 งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

1.ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics pump)

2.ข้อต่อเพลลา (Coupling)

3.มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric motor)

4.ถังเก็บน้ำมันหรือแทงก์(Tank)

5.วาล์วระบายความดันน้ำมันหรือวาล์วนิรภัย (Pressure relief valve หรือ Safety valve)ติดอยู่กับเรือนปั๊ม

6.กรองน้ำมัน (Filter หรือ Strainer) อยู่ภายในถังเก็บน้ำมัน

7.ท่อและข้อต่อต่างๆ

8.วาล์วเปิด-ปิดน้ำ (Shut-off valve) มีไว้สำหรับส่งจ่ายน้ำมันออกไปใช้งาน

5.2 การทำงานของงานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

5.3 ถังพักน้ำมัน (Oil reservoir or oil tank)

หน้าที่ของถังพักน้ำมัน

1.เก็บสะสมและจ่ายน้ำมันให้เพียงพอกับความต้องการในระบบ

2.ระบายความร้อนของน้ำมันออกได้ในสภาวะการทำงานปกติ

3.แยกอากาศออกจากน้ำมัน

4.แยกสิ่งสกปรก ฟุ่น ผง ต่างๆ ออกจากน้ำมัน

5.4 ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics pump)

ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ ทำหน้าที่ส่งจ่ายปริมาณน้ำมันที่มีแรงดันเข้าไปใช้ในระบบ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์คือ ตัวเปลี่ยนพลังงานกลที่ได้รับจากมอเตอร์ไฟฟ้าให้เป็นพลังงานไฮดรอลิกส์

5.5 การแบ่งประเภทของน้ำมันไฮดรอลิกส์

ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์สามารถแบ่งตามลักษณะการทำงานได้ 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ปั๊มแบบฟันเฟือง ใช้เกียร์เป็นตัวอัดน้ำมัน มีสองแบบคือ

- แบบฟันเฟืองนอก (external gear pump)
- แบบฟันเฟืองใน (internal gear pump)

2. ปั๊มแบบฟันเฟืองโรเตอร์หรือแบบจี้โรเตอร์

3. ปั๊มแบบใบพัดหมุน

4. ปั๊มแบบลูกสูบ

แบ่งออกได้ 2 ชนิดคือ

- ปั๊มแบบลูกสูบชัก (Reciprocating pump or piston pump)
- ปั๊มลูกสูบหมุน (Radial piston pump)

การหาขนาดท่อทาง

$$A \text{ (ตารางนิ้ว)} = \frac{Q \times 0.3208}{V} \dots\dots\dots(9.1)$$

A = พื้นที่หน้าตัดของท่อ (ตารางนิ้ว)

Q = อัตราการไหลของน้ำมัน (แกลลอนต่อนาที , gmp)

V = ความเร็วของน้ำมัน (ฟุตต่อวินาที , ft/sec)

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. น้ำมันไฮดรอลิกส์จะทำหน้าที่ได้ดีในช่วงอายุการทำงาน จะต้องมีความอย่างไร
 - ก. สะอาดอยู่เสมอ
 - ข. มียางเหนียวจับอยู่
 - ค. ประกอบด้วยสารเคมี
 - ง. มีระดับอุณหภูมิต่ำเสมอ
2. ข้อใดไม่ใช่ไส้กรองในระบบไฮดรอลิกส์
 - ก. ไส้กรองด้านดูด
 - ข. ไส้กรองด้านอัด
 - ค. ไส้กรองด้านความดัน
 - ง. ไส้กรองด้านน้ำมันไหลกลับ
3. ไส้กรองที่นิยมใช้ในสเตรนเนอร์มักจะทำจาก
 - ก. เส้นใยถัก
 - ข. โลหะซินเตอร์
 - ค. กระดาษจีบพับ
 - ง. ตะแกรงสานโปร่ง
4. การติดตั้งแผ่นกันในถังพักน้ำมันเพื่อประโยชน์อะไร
 - ก. ช่วยระบายความร้อน
 - ข. ทำให้ถังพักแข็งแรงขึ้น
 - ค. แบ่งถังพักออกเป็น 2 ส่วน
 - ง. เป็นตัวรองรับน้ำมันที่ไหลกลับสู่ถังพัก
5. โดยทั่วไปนิยมติดตั้งถังถ่ายเทความร้อนที่ตำแหน่งใดในวงจรไฮดรอลิกส์
 - ก. ท่อน้ำมันไหลกลับถึงพัก
 - ข. ในวงจรแยกอิสระ
 - ค. ท่อใช้งานในวงจร
 - ง. ในถังพักน้ำมัน
6. ข้อใดเป็นผลให้เกิดความต้านทานการไหลในท่อทาง
 - ก. ความสั้นของท่อ
 - ข. รอยคดงอที่น้อยสุด
 - ค. ความขรุขระของผนังท่อ
 - ง. ขนาดที่เหมาะสมของท่อ
7. ท่อทางในระบบไฮดรอลิกส์ไม่ควรทำจากวัสดุใด
 - ก. ยาง
 - ค. ท่อเหล็กดำ
 - ข. เหล็กกล้า
 - ง. เหล็กชุบสังกะสี

8. ความเร็วของน้ำมันไฮดรอลิกส์จุดใดควรให้มีความเร็วมากที่สุด
 - ก. ท่อทางดูด ค. ท่อไหลกลับ
 - ข. ท่อทางอัด ง. ท่อใช้งาน
9. มอเตอร์ไฮดรอลิกส์หมุนได้ด้วยวิธีใด
 - ก. ใช้ไฟฟ้าเป็นตัวขับเคลื่อน
 - ข. ความเร็วของน้ำมันไฮดรอลิกส์
 - ค. ใช้การส่งกำลังจากปั๊มไฮดรอลิกส์
 - ง. การส่งแรงดันของน้ำมันไฮดรอลิกส์
10. มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบ่งตามโครงสร้างยกเว้นข้อใด
 - ก. มอเตอร์แบบเฟือง
 - ข. มอเตอร์แบบแวน
 - ค. มอเตอร์แบบลูกสูบ
 - ง. มอเตอร์แบบจีโรเตอร์
11. ปั๊มไฮดรอลิกส์จะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อมี...
 - ก. ปริมาตรคงที่
 - ข. ขดเคี้ยวความดัน
 - ค. ปรับปริมาตรได้
 - ง. วาล์วระบายความดัน
12. การกำหนดอายุการใช้งานของปั๊มไฮดรอลิกส์ขึ้นอยู่กับ
 - ก. อัตราส่ง
 - ข. จำนวนวัน
 - ค. จำนวนชั่วโมง
 - ง. ความดันของของไหล

7. เอกสารอ้างอิง

- งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทราจารกุล
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒนะ นิเวตีกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนันท และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวตีกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบ

1) ก 2) ค 3) ง 4) ก 5) ก 6) ก 7) ก 8) ข 9) ง 10) ง 11) ข 12) ค

	ใบงานที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้ และควบคุมคุณภาพลมอัดได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

3) สามารถทำการไล่ลมออกจากวงจรไฮดรอลิกส์ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

1) ประเมินจากการทดสอบ

2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน

2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ ได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 บอกหลักการทำงานของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ

4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 คำนวณหา ขนาดของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

4.2.3 สามารถทำการไล่ลมออกจากวงจรไฮดรอลิกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ปั๊มไฮดรอลิกส์

5.2 มาตรวัดความดัน (Pressure Gauge)

5.3 มาตรวัดอัตราการไหล (Flow Meter)

5.4 เครื่องวัดอุณหภูมิ

5.5 เครื่องมือสำหรับปรับตั้งวาล์ว (ปรับความดัน/ปรับปริมาตรจุ)

5.6 ถังพักน้ำมันและระบบไฮดรอลิกส์สมบูรณ์

5.7 อุปกรณ์นิรภัย (ถุงมือ แวนตา)

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

6.1 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ วาล์ว สายไฮดรอลิกส์แต่ละขนาด ปั๊มไฮดรอลิกส์ให้พร้อม

7.2 หยิบตัวอย่างอุปกรณ์ แล้วอธิบายการทำงานให้กับผู้เรียน

7.3 สาธิตการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ในภาพรวม

7.4 ทดสอบและปรับตั้งระบบการทำงานของทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

ป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์

7.5 ร่วมถกเถียงการทำงานจากวงจรไฮดรอลิกส์ร่วมกับนักเรียน

7.6 ทำความสะอาดเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานแล้วจัดเก็บให้เป็นระเบียบเรียบร้อยหรือนำส่ง

ห้อง เครื่องมือหรือครูผู้สอน

7.7 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

จากการปฏิบัติใบงาน นักเรียนได้เรียนรู้การคำนวณขนาดของปั๊มไฮดรอลิกส์เป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องพิจารณาจากแรงดันและอัตราการไหลที่เหมาะสมกับโหลด เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องคำนึงถึงการสูญเสียในระบบและเผื่อค่าความปลอดภัยไว้ด้วย หลังจากติดตั้งควรทำการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั๊ม เช่น ตรวจสอบแรงดัน อัตราการไหล และเสียงรบกวน เพื่อให้แน่ใจว่าปั๊มสามารถทำงานได้ตามข้อกำหนด การไล่ลมออกจากระบบก็เป็นอีกขั้นตอนสำคัญเพื่อป้องกันปัญหาฟองอากาศที่อาจทำให้เกิดการสั่นสะเทือน ความร้อนสะสม และประสิทธิภาพลดลง ซึ่งหากปล่อยจะส่งผลให้ระบบชำรุดก่อนเวลาอันควร ดังนั้นทุกขั้นตอนควรทำอย่างรอบคอบและบันทึกผลเพื่อการวิเคราะห์และบำรุงรักษาในระยะยาว

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 7					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวมแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทราจารกุล
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒนะ นิเวตีกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมิวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนนันทร และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวตีกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ตันชีวะวงศ์ นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

	ใบกิจกรรมที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้ และควบคุมคุณภาพลมอัดได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

3) สามารถทำการไล่ลมออกจากวงจรไฮดรอลิกส์ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

1) ประเมินจากการทดสอบ

2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน

2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ ได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 บอกหลักการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ

4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 คำนวณหา ขนาดของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

4.2.3 สามารถทำการไล่ลมออกจากวงจรไฮดรอลิกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคิดเลข

5.2 ชุดทดลองวงจรไฮดรอลิกส์

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 7. งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ ได้แก่ 1) บอกหลักการการทำงานของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ 2) บอกถึงข้อดีข้อเสียของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ 3) คำนวณหา ขนาดของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ 5) สามารถทำการไล่ลมออกจากวงจรไฮดรอลิกส์ได้ 6) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 7) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 8) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับงานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่น่าอุปกรณ์สื่อทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้เห็นเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องงานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

2) ผู้สอนแสดงวิดิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ในอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาปั๊มไฮดรอลิกส์

- 4) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

6.3 ขั้นพยายาม (Application)

- 1) ผู้เรียนทำใบงานทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์
- 2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

- 1) ผู้สอนประเมินผลการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน
- 2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

เรียน

- 3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

7.1.1 คอมพิวเตอร์

7.1.2 เครื่องฉายภาพ

7.2 แหล่งเรียนรู้

7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtYlUYBl>

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำใบงาน และทำกิจกรรมที่กำหนดไว้

8.1 แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 7					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวมแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	ใบมอบหมายงานที่ 7		หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์		สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์		ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์			

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้ เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้ และควบคุมคุณภาพลมอัดได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

3) สามารถทำการไล่ลมออกจากวงจรไฮดรอลิกส์ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

1) ประเมินจากการทดสอบ

2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน

2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของปั้มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ ได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 บอกหลักการทำงานของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ

4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 คำนวณหา ขนาดของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์

4.2.3 สามารถทำการไล่ลมออกจากวงจรไฮดรอลิกส์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

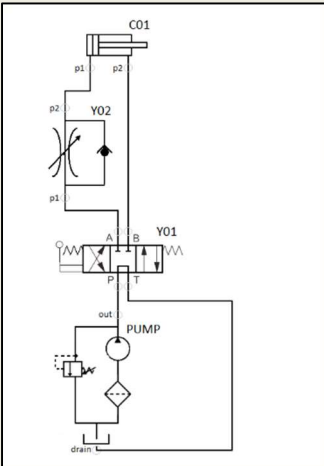
4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. รายละเอียดของงาน

ใบมอบหมายงานที่ 7

ชื่องาน	งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์	วันที่เริ่มงาน
ผู้ปฏิบัติ	ผู้ประเมิน	นายพีรวัส รัตนโชติ
1.ต่อวงจรไฮดรอลิกส์ดังต่อไปนี้ดังต่อไปนี้  2.ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ 		

6. กำหนดเวลาส่งงาน ท้ายคาบเรียน

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวมดิกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 7. งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ ได้แก่ 1) บอกหลักการทำงานของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ 2) บอกถึงข้อดีข้อเสียของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ 3) คำนวณหา ขนาดของปั๊มไฮดรอลิกส์ได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของ ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ 5) สามารถทำการไล่ลมออกจากวงจรไฮดรอลิกส์ได้ 6) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 7) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 8) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับงานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์สื่อทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

7.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องงานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

2) ผู้สอนแสดงวิดิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ในอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาปั๊มไฮดรอลิกส์

4) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของงานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

7.3 ขั้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำใบงานทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์

2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทรจารุกุ
- ธีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒนะ นิเวตีกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนันท และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวตีกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 7					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวมแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบไฮดรอลิกส์และเลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบต่าง ๆ ได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งทิศทางการหมุนและความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

ต่าง ๆ ได้

- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบไฮดรอลิกส์ ได้

3.2 เลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ ได้

3.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบต่าง ๆ ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1 ประมวลความรู้ชนิดงานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ ได้
- 4.1.2 ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 เลือกใช้ และคำนวณหา ขนาดของกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ ได้
- 4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบต่างๆได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ "งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์" มุ่งเน้นการทำความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบไฮดรอลิกส์ ซึ่งใช้หลักการของของเหลวในการส่งพลังงานเพื่อทำงานต่างๆ เช่น การยก การหมุน หรือการเคลื่อนที่ของเครื่องจักร อุปกรณ์หลักในระบบไฮดรอลิกส์ ได้แก่ กระบอกสูบ ซึ่งทำหน้าที่ในการเปลี่ยนพลังงานจากของเหลวในระบบไฮดรอลิกส์ให้เป็นการเคลื่อนที่เชิงกล กระบอกสูบมีลักษณะเป็นท่อที่ภายในบรรจุของเหลวและมีลูกสูบที่เคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่ต้องการ โดยการเคลื่อนที่ของลูกสูบจะเกิดจากแรงดันที่เกิดจากการไหลของน้ำมันไฮดรอลิกส์เข้าไปในช่องต่างๆ ของกระบอกสูบ ขึ้นอยู่กับทิศทางของการควบคุมการไหลของของเหลว ส่วน มอเตอร์ไฮดรอลิกส์ ทำหน้าที่แปลงพลังงานจากน้ำมันไฮดรอลิกส์ให้เป็นพลังงานการหมุน มอเตอร์นี้ใช้ในกรณีที่ต้องการแรงหมุนในการขับเคลื่อนเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ เช่น ในระบบการยกของหนักหรือการขับเคลื่อนอุปกรณ์ต่างๆ ที่ต้องการแรงหมุน ระบบไฮดรอลิกส์จะช่วยให้การเคลื่อนที่มีความแม่นยำและควบคุมได้ง่าย การเรียนรู้ในหน่วยนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจการทำงานของกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ การเลือกใช้งานอย่างเหมาะสม รวมถึงการบำรุงรักษาและตรวจสอบระบบเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

- 1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 8. งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ ได้แก่ 1) ประมวลความรู้ชนิดงานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ ได้ 2) ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ 3) เลือกใช้ และคำนวณหาขนาดของกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ ได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบ

ต่างๆได้ 5) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้ 6) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 7) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 8) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับงานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องงานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

2) ผู้สอนแสดงวิดิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ในอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาขนาดกระบอกไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์

4) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่างๆ

6.3 ขั้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำใบงานการทดสอบและปรับตั้งการทำงานทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์

2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

7.1.1 คอมพิวเตอร์

7.1.2 เครื่องฉายภาพ

7.1.3 ชุดทดลองทดสอบและปรับตั้งกระบอกไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์

7.2 แหล่งเรียนรู้

7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtYlUYBl>

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบทดสอบหลังเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

2. ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2) เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4) กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ

การประเมินตามสภาพจริง

9.2 วิธีการประเมิน

- 1) สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) ตรวจใบงาน
- 3) ตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้
- 4) ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 5) สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 6) การสังเกตและประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เครื่องมือประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้สอน)
- 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
- 4) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน

5) แบบประเมินผลการเรียนรู้

6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (โดยผู้สอนและผู้เรียน)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 8		หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวมแมติกส์และไฮดรอลิกส์		สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์		ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์		ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบไฮดรอลิกส์และเลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบต่าง ๆ ได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งทิศทางการหมุนและความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบ

ต่าง ๆ ได้

- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบไฮดรอลิกส์ ได้
- 3.2 เลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ ได้
- 3.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบต่าง ๆ ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ด้านความรู้
 - 4.1.1 ประมวลความรู้ชนิดงานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ ได้
 - 4.1.2 ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์
- 4.2 ด้านทักษะ
 - 4.2.1 เลือกใช้ และคำนวณหา ขนาดของกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ ได้
 - 4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบต่างๆได้
- 4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม
 - 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
 - 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
 - 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนกำลังงานของน้ำมันไฮดรอลิกส์ ให้เป็นกำลังงานกล อุปกรณ์ดังกล่าวนี้ คือ

1. ลูกสูบทำงานทางเดียว เป็นอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ
 - ก. ลูกสูบทำงานทางเดียว ชนิดเคลื่อนที่กลับด้วยสปริง
 - ข. ลูกสูบทำงานทางเดียว ชนิดเคลื่อนที่กลับด้วยแรงภายนอก

2. ลูกสูบทำงานสองทาง

เป็นอุปกรณ์ทำงานที่ต้องใช้แรงดันของน้ำมันตอนเคลื่อนที่ออก และตอนเคลื่อนที่กลับ

3. มอเตอร์ไฮดรอลิกส์

แบ่งตามโครงสร้างได้ 3 แบบ คือ

- ก. มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบเฟือง สามารถแบ่งตามโครงสร้างได้ 3 ชนิด คือ

1. มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบเฟืองฟันนอก
2. มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบเฟืองใน
3. มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบจีโอโรเตอร์

ข. มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบแวน หรือแบบใบพัด

ค. มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบลูกสูบ

4. วาล์วควบคุมทิศทางในระบบไฮดรอลิกส์

เป็นอุปกรณ์ควบคุมการไหลของน้ำมันไฮดรอลิกส์ให้มีทิศทางการไหลตามที่ต้องการ ควบคุมการเริ่มและหยุดไหลของน้ำมัน มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด เช่น

- วาล์ว 2/2 ปกติปิด แบบปุ่มกดกลับตำแหน่งเดิมด้วยสปริง
- วาล์ว 3/2 ปกติปิด แบบปุ่มกดกลับตำแหน่งเดิมด้วยสปริง
- วาล์ว 4/2 ปกติปิด แบบปุ่มกดกลับตำแหน่งเดิมด้วยสปริง

5. วาล์วกันกลับ

เป็นวาล์วที่ยอมให้น้ำมันไฮดรอลิกส์ไหลผ่านได้ทางเดียว ส่วนอีกด้านหนึ่งจะขวางกั้นการไหลไว้

6. วาล์วกันกลับชนิดมีน้ำมันควบคุม

เป็นวาล์วที่อนุญาตให้น้ำมันไฮดรอลิกส์ไหลผ่านได้ทางเดียวและในทางตรงกันข้ามจะไม่ให้น้ำมันไฮดรอลิกส์ไหลผ่านได้ แต่จะยอมให้ไหลผ่านได้ เมื่อน้ำมันควบคุมไปดันวาล์วกันกลับเปิด

7. วาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบปรับไม่ได้

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการไหลของน้ำมัน โดยวิธีการลดขนาดของความโตของทางผ่านของน้ำมัน มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

ก. แบบ Restriction เมื่อลดขนาดความโตของทางผ่านน้ำมัน ยังปล่อยให้ส่วนที่ลดลงมีความยาวไปอีกช่วงหนึ่ง

ข. แบบ Orifice มีลักษณะคล้ายกับแบบ Restriction ต่างกันที่ความโตของส่วนที่ลดลงมีความช่วงสั้นๆ ตามรูปที่

8. วาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบปรับได้

มีลักษณะของการทำงานเหมือนกับวาล์วควบคุมการไหลแบบปรับไม่ได้ ต่างกันที่เพิ่มสกรูปรับขึ้นมา เพื่อให้สามารถลดหรือเพิ่มอัตราการไหลของน้ำมันได้

9. วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียวแบบปรับได้

เป็นอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของน้ำมันให้มีการควบคุมด้านเดียว ส่วนอีกด้านจะไม่ถูกควบคุม ซึ่งประกอบไปด้วยหลักการของวาล์วกันกลับ และวาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบปรับได้ต่อร่วมกัน

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำสั่ง : จงเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของวาล์วควบคุมทิศทาง
 - ทำให้ น้ำมันไฮดรอลิกส์เริ่มไหล
 - ทำให้ น้ำมันไฮดรอลิกส์หยุดไหล
 - ทำให้ น้ำมันไฮดรอลิกส์ไหลเร็วขึ้น
 - ทำให้ น้ำมันไฮดรอลิกส์เปลี่ยนทิศทาง
- วาล์ว 2 ทางแบบควบคุมด้วยมือไม่เหมาะสำหรับระบบไฮดรอลิกส์ เนื่องจากสาเหตุใด
 - อัตราความดันต่ำ
 - ความเร็วในการปิดวาล์วต่ำ
 - ความเร็วในการเปิดวาล์วต่ำ
 - ลักษณะการออกแบบวาล์วไม่ดีพอ
- วาล์วควบคุมทิศทางแบ่งเป็นประเภทได้ตามลักษณะข้อใด
 - วิธีการควบคุม
 - จำนวนท่อควบคุม
 - จำนวนช่องทางไหล
 - จำนวนส่วนประกอบภายใน
- ข้อใดไม่ใช่วิธีการสั่งให้วาล์วควบคุมทิศทางทำงาน
 - ใช้คันโยก
 - ใช้สัญญาณลม
 - ใช้ลูกกลิ้ง
 - ใช้สัญญาณไฟฟ้า
- ข้อใดกล่าวถูกผิดเกี่ยวกับวาล์วในระบบไฮดรอลิกส์
 - จะไม่รับน้ำหนักในแนวตั้ง
 - ช่วยลดภาระการทำงานของปั๊ม
 - ไม่ควรบังคับให้ทำงานด้วยไฟฟ้า
 - จำกัดแรงในกระบอกสูบหรือแรงหมุนมอเตอร์
- ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์
 - ปั๊มไฮดรอลิกส์
 - ลูกสูบทำงานทางเดียว
 - มอเตอร์ไฮดรอลิกส์
 - ลูกสูบทำงานสองทาง
- ความเร็วของก้านสูบเกี่ยวข้องกับข้อใด
 - ความยาวของกระบอกสูบ
 - อัตราการไหลของน้ำมันในระบบ
 - โหลดที่ต้านการเคลื่อนที่ของก้านสูบ
 - การปรับตั้งที่วาล์วควบคุมทิศทางไหล
- มอเตอร์ไฮดรอลิกส์หมุนได้ด้วยวิธีใด
 - ใช้ไฟฟ้าเป็นตัวขับเคลื่อน
 - ความเร็วของน้ำมันไฮดรอลิกส์
 - ใช้การส่งกำลังจากปั๊มไฮดรอลิกส์
 - การส่งแรงดันของน้ำมันไฮดรอลิกส์
- มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบ่งตามโครงสร้างยกเว้นข้อใด
 - มอเตอร์แบบเฟือง
 - มอเตอร์แบบแวน
 - มอเตอร์แบบลูกสูบ
 - มอเตอร์แบบจีโรเตอร์
- จงหาขนาดของแรงที่กระทำกับภาชนะที่มีพื้นที่ 5.8 cm^2 และเกิดความกดดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ 35 bar

ก. 203 N	ค. 2,030 N
ข. 20,300 N	ง. 2,300 N
- เพราะเหตุใดจึงต้องมีการเติมน้ำมันหล่อลื่นในเกจวัดความดัน
 - ความเที่ยงตรงในการวัด
 - ป้องกันการกระตุกของเข็ม
 - ป้องกันการกระตุกของท่อ
 - ข้อ ข. และ ค. ถูก
- ข้อใดไม่ใช่ชนิดของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์
 - มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบจีโรเตอร์
 - มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบแผ่นแวน
 - มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบเฟืองฟันใน
 - มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบเฟืองฟันนอก

7. เอกสารอ้างอิง

- งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทรจารกุล
- ธีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒน์ นิเวตีกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนันท และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวตีกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบ

1) ก 2) ข 3) ง 4) ก 5) ก 6) ค 7) ค 8) ข 9) ง 10) ง 11) ก 12) ค

	ใบงานที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวมแมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบไฮดรอลิกส์และเลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบต่าง ๆ ได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งทิศทางการหมุนและความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

ต่าง ๆ ได้

- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบไฮดรอลิกส์ ได้

3.2 เลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ ได้

3.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบต่าง ๆ ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1 ประมวลความรู้ขั้นตอนงานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ ได้
- 4.1.2 ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 เลือกใช้ และคำนวณหา ขนาดของกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ ได้
- 4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบต่างๆได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ปัมไฮดรอลิกส์
- 5.2 สายไฮดรอลิกส์
- 5.3 วาล์ว
- 5.4 อุปกรณ์นิรภัย (ถุงมือ แวนตา)
- 5.5 กระบอกสูบไฮดรอลิกส์

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

- 6.1 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ วาล์ว สายไฮดรอลิกส์แต่ละขนาด ปัมไฮดรอลิกส์ให้พร้อม
 - 7.2 หยิบตัวอย่างอุปกรณ์ แล้วอธิบายการทำงานให้กับผู้เรียน
 - 7.3 สาธิตการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ในภาพรวม
 - 7.4 ทดสอบและปรับตั้งระบบการทำงานของทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์
- ป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์
- 7.5 ร่วมถกเถียงการทำงานจากวงจรไฮดรอลิกส์ร่วมกับนักเรียน
 - 7.6 ทำความสะอาดเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานแล้วจัดเก็บให้เป็นระเบียบเรียบร้อยหรือนำส่งห้อง เครื่องมือหรือครูผู้สอน
 - 7.7 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

จากการปฏิบัติใบงาน นักเรียนได้เรียนรู้การคำนวณหาขนาดของกระบอกไฮดรอลิกส์ต้องพิจารณาจากแรงที่ต้องการใช้งาน ซึ่งคำนวณจากแรงดันของระบบและพื้นที่หน้าตัดของลูกสูบ ซึ่งหากคำนวณผิดอาจทำให้ได้กระบอกที่เล็กเกินไปและไม่สามารถสร้างแรงได้ตามต้องการ หรือใหญ่เกินไปจนสิ้นเปลืองพลังงานและพื้นที่ติดตั้ง หลังติดตั้งแล้วควรมีการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอก เช่น ตรวจสอบความเร็วการเคลื่อนที่ การเกิดเสียงผิดปกติ และการรั่วของน้ำมัน เพื่อให้แน่ใจว่าการเคลื่อนที่เป็นไปอย่างราบรื่นและสม่ำเสมอ การปรับตั้งควรรวมถึงการปรับวาล์วควบคุมทิศทางหรือวาล์วควบคุมความเร็วตามลักษณะงาน วิจารณ์ได้ว่าหากละเอียดขั้นตอนเหล่านี้อาจทำให้ระบบเกิดความเสียหายหรือทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงควรดำเนินการอย่างรอบคอบและบันทึกผลการปรับตั้งทุกครั้งเพื่อการวิเคราะห์และบำรุงรักษา

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 8					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวมัติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทราจารกุล
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒนะ นิเวติกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมิวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนนันทร และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวติกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ตันชีวะวงศ์ นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

	ใบกิจกรรมที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมनिम्नคณิตศาสตร์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบไฮดรอลิกส์และเลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบต่าง ๆ ได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งทิศทางการหมุนและความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

ต่าง ๆ ได้

- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบไฮดรอลิกส์ ได้

3.2 เลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ ได้

3.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบต่าง ๆ ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1 ประมวลความรู้ขั้นตอนงานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ ได้
- 4.1.2 ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 เลือกใช้ และคำนวณหา ขนาดของกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ ได้
- 4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบต่างๆได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องคิดเลข

5.2 ชุดทดลองวงจรไฮดรอลิกส์

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 8. งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ ได้แก่ 1) ประมวลความรู้ขั้นตอนงานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ ได้ 2) ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ 3) เลือกใช้ และคำนวณหา ขนาดของกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ ได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบต่างๆได้ 5) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้ 6) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 7) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 8) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับงานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์ทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องงานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

2) ผู้สอนแสดงวิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ในอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาขนาดกระบอกไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์

4) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่างๆ

6.3 ขึ้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำใบงานการทดสอบและปรับตั้งการทำงานทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์

2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขึ้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

7.1.1 คอมพิวเตอร์

7.1.2 เครื่องฉายภาพ

7.2 แหล่งเรียนรู้

7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtYlUYBl>

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำใบงาน และทำกิจกรรมที่กำหนดไว้

8.1 แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 8

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 8					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวมัติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	ใบมอบหมายงานที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวมัติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบไฮดรอลิกส์และเลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบต่าง ๆ ได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งทิศทางการหมุนและความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

ต่าง ๆ ได้

- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ชนิดอุปกรณ์ทำงานระบบไฮดรอลิกส์ ได้

3.2 เลือกใช้และคำนวณหาขนาดกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ ได้

3.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบต่าง ๆ ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1 ประมวลความรู้ขั้นตอนงานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ ได้
- 4.1.2 ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

4.2 ด้านทักษะ

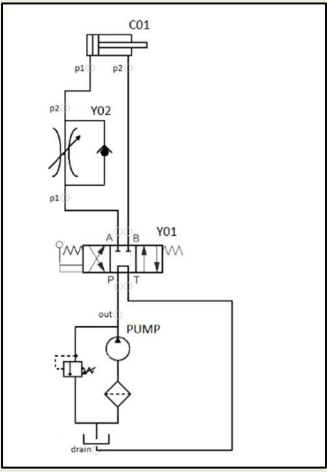
- 4.2.1 เลือกใช้ และคำนวณหา ขนาดของกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ ได้
- 4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบต่างๆได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. รายละเอียดของงาน

ใบมอบหมายงานที่ 8

ชื่องาน	งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์	วันที่เริ่มงาน
ผู้ปฏิบัติ	ผู้ประเมิน	นายพีรวัส รัตนโชติ
1.ต่อวงจรไฮดรอลิกส์ดังต่อไปนี้ดังต่อไปนี้  2.ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ 		

6. กำหนดเวลาส่งงาน ท้ายคาบเรียน

7. แนวทางการปฏิบัติงาน

7.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิเวศน์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 8. งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ ได้แก่ 1) ประมวลความรู้ชนิดงานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ ได้ 2) ประมวลความรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ 3) เลือกใช้ และคำนวณหา ขนาดของกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ ได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์ แบบต่างๆได้ 5) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่างๆได้ 6) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 7) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 8) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับงานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

7.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟัง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องงานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

2) ผู้สอนแสดงวิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ในอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาขนาดกระบอกไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์

4) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่างๆ

7.3 ขั้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำใบงานการทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์

2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทรจารุกุ
- ธีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒนะ นิเวติกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนันท และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวติกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 8					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวมัติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานความรู้เบื้องต้นการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานความรู้เบื้องต้นการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถออกแบบวงจรไฟฟ้าสำหรับใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์กับระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์รวมถึงเขียนโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมระบบอัตโนมัติและกึ่งอัตโนมัติ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมและไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของลมและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกลมและไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งทิศทางการหมุนและความเร็วรอบของมอเตอร์ลมและไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของลมและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

3.2 เขียนโปรแกรมโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

3.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้โครงสร้างและการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 ออกแบบวงจรไฟฟ้าและต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4.2.2 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (Programmable Controller) ยี่ห้อ Mitsubishi รุ่น FX5U เป็นอุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติที่ใช้ในการควบคุมและจัดการกระบวนการทางอุตสาหกรรม โดยการใช้การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ภายในระบบไฟฟ้าหรือเครื่องจักร รุ่น FX3U ของ Mitsubishi ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานในระบบควบคุมที่ต้องการความยืดหยุ่นและการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูง ตัว FX3U มีคุณสมบัติที่สำคัญ เช่น ความสามารถในการขยายการใช้งานที่ง่ายด้วยโมดูลขยายที่หลากหลาย, ความเร็วในการประมวลผลที่สูง, และการเชื่อมต่อที่มีความเสถียร โดยสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นๆ เช่น เซนเซอร์, ตัวควบคุม, หรืออุปกรณ์อัตโนมัติอื่นๆ ผ่านระบบการสื่อสารที่หลากหลาย ทั้งแบบอนาล็อกและดิจิทัล รวมถึงการใช้โปรแกรมที่เขียนโดยภาษา Ladder Logic ซึ่งเป็นภาษาที่เหมาะสมสำหรับการควบคุมอุปกรณ์ในระบบอุตสาหกรรม นอกจากนี้ FX5U ยังรองรับการเชื่อมต่อกับเครือข่าย Ethernet และสามารถควบคุมจากระยะไกลผ่านสมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์ ทำให้การใช้งานสะดวกและมีความยืดหยุ่นในการควบคุมระบบต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ หน่วยที่ 9 ได้แก่ 1). ประมวลความรู้โครงสร้างและการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้ 2) บอกถึงข้อดีข้อเสียของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้ 3) ออกแบบวงจรไฟฟ้าและต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้ 4) เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้ 5) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 6) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 7) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้เห็นเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

5) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

6) ผู้สอนแสดงวิดีโอตัวอย่างเรื่อง “การใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม”

7) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

7.4 ขั้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

2) ผู้เรียนทำใบงานเรื่อง คำสั่งพื้นฐานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

7.1.1 คอมพิวเตอร์

7.1.2 เครื่องฉายภาพ

7.1.3 ชุดปฏิบัติการโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PLC รุ่น FX3U)

7.2 แหล่งเรียนรู้

7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtyIUyBl>

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

3. แบบทดสอบหลังเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

4. ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2) เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4) กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริง

9.2 วิธีการประเมิน

- 1) สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) ตรวจใบงาน
- 3) ตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้
- 4) ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 5) สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 6) การสังเกตและประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เครื่องมือประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้สอน)
- 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
- 4) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (โดยผู้สอนและ

ผู้เรียน)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานความรู้เบื้องต้นการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานความรู้เบื้องต้นการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถออกแบบวงจรไฟฟ้าสำหรับใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์กับระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์รวมถึงเขียนโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมระบบอัตโนมัติและกึ่งอัตโนมัติ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ - สมรรถนะย่อย -

- 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน -
- 2) วิธีประเมิน -
- 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
- 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ -

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้
- 3.2 เขียนโปรแกรมโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้
- 3.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- 4.1.1 ประมวลความรู้โครงสร้างและการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้
- 4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4.2 ด้านทักษะ

- 4.2.1 ออกแบบวงจรไฟฟ้าและต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้
- 4.2.2 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

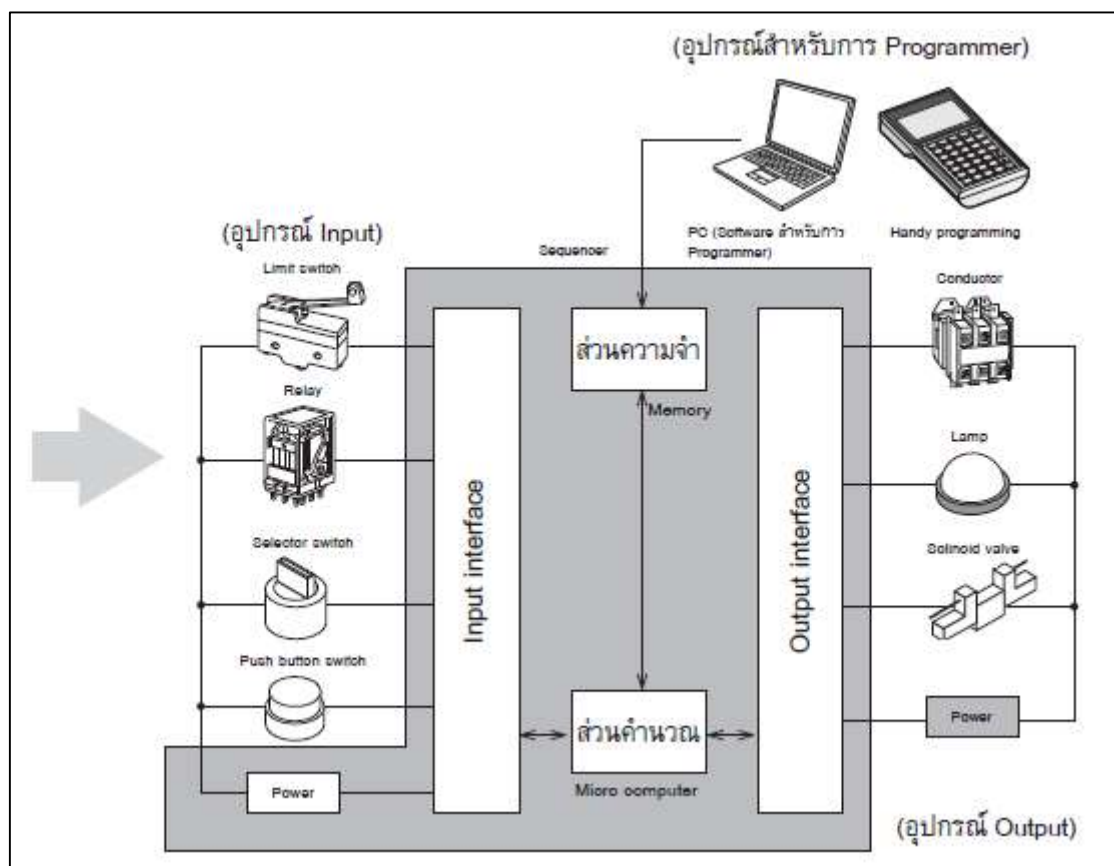
5. เนื้อหาสาระ

5.1 แนะนำ PLC และตระกูล FX3U

- ความหมายของ PLC และการประยุกต์ใช้งานในโรงงาน
- พัฒนาการของตระกูล FX: FX1, FX3G/FX3U, FX5U
- ความสามารถเด่นของ FX3U: High-speed, Ethernet, Analog, Motion
- ข้อดีเมื่อเทียบกับ PLC ยี่ห้ออื่น

5.2 ส่วนประกอบของ FX3U

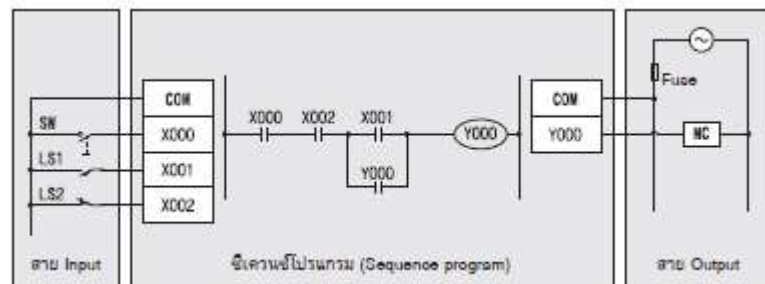
- หน่วยประมวลผล (CPU Unit)
- อินพุต/เอาต์พุตดิจิทัล (Digital I/O)
- หน่วยจ่ายไฟ (Power Supply)
- ช่องต่อสื่อสาร: USB, Ethernet, RS-485
- การเลือกใช้อุปกรณ์ต่อพ่วง (Sensor, Relay, HMI)



รูปที่ 9.1 ภาพส่วนประกอบของ PLC

5.3 การติดตั้งและการเชื่อมต่อวงจร

- การเชื่อมต่อ PLC กับแหล่งจ่ายและ I/O
- การเชื่อมต่อกับมอเตอร์, หลอดไฟ, Sensor

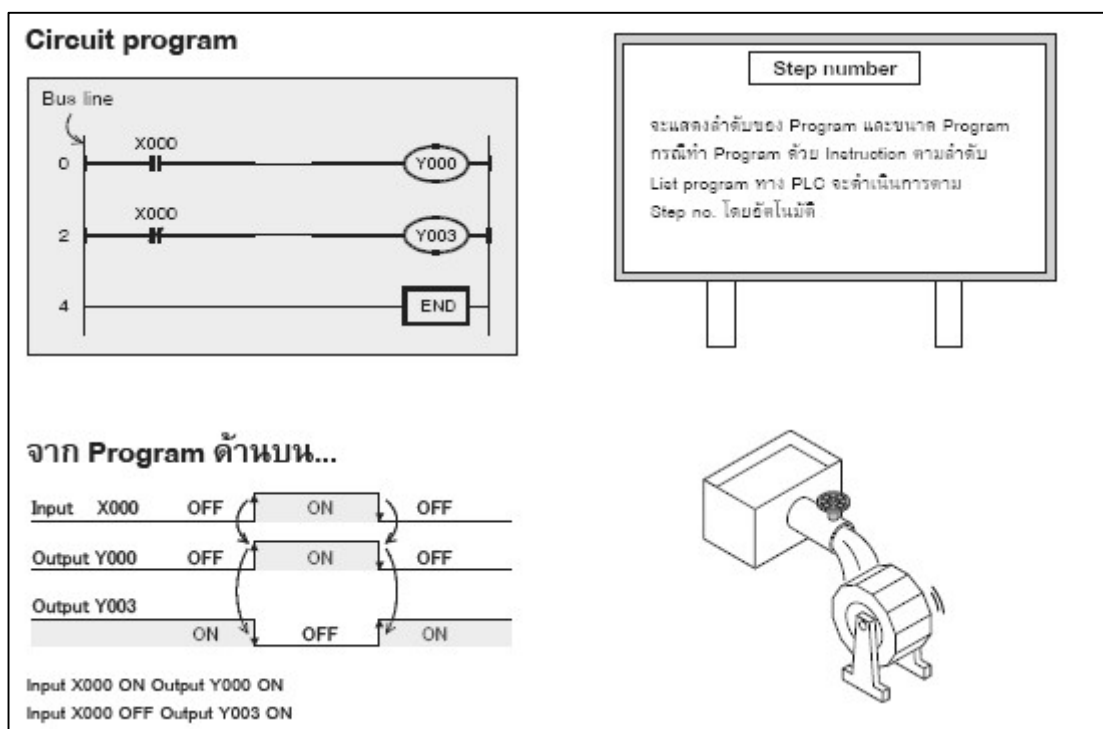


รูปที่ 9.2 ภาพการเดินวงจรของ PLC

5.4 การใช้โปรแกรม GX Works3 เบื้องต้น

5.5 การเขียนโปรแกรมควบคุมพื้นฐาน

- การใช้งานอินพุต/เอาต์พุต (X, Y)



รูปที่ 9.3 ภาพการใช้งานอินพุต/เอาต์พุต (X, Y) ของ PLC

- การใช้ Memory Bit (M) และ Special Memory (SM)

5.6 การใช้ Timer และ Counter

Timers

Timers นั้นมีหลากหลายประเภท ไม่เห็นจะขออธิบายถึงวิธีการใช้งานของ Digital timer ของ Micro PLC

Circuit program

จาก Program ด้านบน...

อ้างอิง

Timer program

- Timer contact หลังจาก Coil ทำงาน จะเริ่มทำงาน หลังจาก Delay time ที่กำหนดไว้ (On delay timer)
เราจะเรียกเวลาที่กำหนดไว้ว่า Set value จะแสดงสัญลักษณ์เป็น K ค่า K ที่จะ Set นั้น สามารถ Set ได้ตั้งแต่ 1 - 32,767 ยกตัวอย่าง K100 Timer จะเท่ากับ 10 sec **
- เมื่อ X000 OFF ในขณะที่ Timer ทำงาน ค่าปัจจุบันของ Timer จะกลับไป 0 Timer contact ก็จะ OFF
- วิธีการ Input

T0

K100

Space

** :100 ms (0.1 sec) หน่วยของ Timer

รูปที่ 9.4 ภาพการใช้ Timer ของ PLC

Counters

Counter นั้นมีหลากหลายประเภท ในที่นี้จะขออธิบายถึงวิธีการใช้งาน Program ของ Counters ที่ใช้ของ Micro PLC

Circuit program

จาก Program ด้านบน...

อ้างอิง

Counter program

- สำหรับ Counters เมื่อ Contact (X003) เปลี่ยนจาก OFF → ON จำนวนจะถูกนับ
Contact (X003) เราจะเรียกว่า Count input ส่วนตัวเลขที่ถูกนับโดย Counters เราจะเรียกว่า "Present value"
ส่วน Counter output เมื่อค่ามีจำนวนไปถึง ค่าที่กำหนดไว้ก็จะเริ่มทำงาน
ค่าที่กำหนดนั้น สามารถกำหนดได้ ตั้งแต่ 1 - 32,767
- หลังจาก Count up แล้ว ค่าปัจจุบันของ Counter จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง Output contact ก็จะทำงานเหมือนเดิม
- เมื่อ Reset input X001 ON แล้ว ค่าปัจจุบันของ Counter จะเป็น 0 Counter output ก็จะ OFF
- วิธีการ Input

C0

K10

F7

Space

รูปที่ 9.5 ภาพการใช้ Counter ของ PLC

5.7 การอ่านอินพุตจาก Sensor

5.8 การควบคุมกระบอกสูบ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. PLC FX3U อยู่ในกลุ่มของ PLC ตระกูลใดของ Mitsubishi?

- | | |
|----------------|--------------------|
| ก. MELSEC FX3G | ง. MELSEC L Series |
| ข. MELSEC iQ-R | จ. MELSEC FX2N |
| ค. MELSEC iQ-F | |

2. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ ข้อดีของ PLC FX3U

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| ก. ไม่รองรับการสื่อสาร Ethernet | ง. มีฟังก์ชัน Pulse Output |
| ข. ความเร็วในการประมวลผลสูง | จ. มี Timer และ Counter ในตัว |
| ค. รองรับการใช้โปรแกรมด้วย Ladder | |

3. อุปกรณ์ใดเป็นส่วนของอินพุตในระบบ PLC

- | | |
|-------------------------|--------------|
| ก. มอเตอร์ไฟฟ้า | ง. รีเลย์ |
| ข. ปุ่มกด (Push Button) | จ. กระบอกสูบ |
| ค. หลอดไฟ | |

4. พอร์ตใดใน FX3U ที่นิยมใช้เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อโปรแกรม

- | | |
|-----------|-------------|
| ก. RS-232 | ง. Ethernet |
| ข. RS-485 | จ. CAN |
| ค. USB | |

5. ก่อนติดตั้ง PLC ควรตรวจสอบสิ่งใดก่อนเป็นอันดับแรก

- | | |
|----------------------------|--------------------|
| ก. สีของสายไฟ | ง. ประเภทของหลอดไฟ |
| ข. การเปิดซอฟต์แวร์ | จ. จำนวนเอาต์พุต |
| ค. ความปลอดภัยของระบบไฟฟ้า | |

6. ไฟล์โปรเจกต์ของ GX Works3 จะมีนามสกุลใด

- | | |
|---------|----------|
| ก. .gx2 | ง. .fx3u |
| ข. .gx3 | จ. .lad |
| ค. .plc | |

7. คำสั่ง []----[/]----() ใน Ladder ประกอบด้วยอะไรบ้าง

- | | |
|--------------|----------------|
| ก. NO NC | ง. NO NC Reset |
| ข. NO Coil | จ. NO NC Coil |
| ค. NO NC SET | |

8. ถ้าต้องการให้หลอดไฟติดเมื่อกดปุ่ม A และปุ่ม B พร้อมกัน ควรเขียนวงจรแบบใด

- | | |
|-----------------|--------|
| ก. OR (ขนาน) | ง. NOR |
| ข. NAND | จ. XOR |
| ค. AND (อนุกรม) | |

9. คำสั่ง T0 K10 ในโปรแกรม Ladder หมายถึงอะไร

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| ก. นับจำนวน 10 ครั้ง | ง. หน่วงเวลา 1 วินาที |
| ข. ดีเลย์เวลา 10 มิลลิวินาที | จ. กำหนดตัวแปรค่า 10 |
| ค. เปิดอินพุตทุก 10 รอบ | |

10. Inductive Proximity Sensor ทำงานโดยตรวจจับวัตถุประเภทใด

- | | |
|-------------|----------------|
| ก. อุณหภูมิ | ง. แรงดันไฟฟ้า |
| ข. แสง | จ. วัตถุโลหะ |
| ค. ความชื้น | |

7. เอกสารอ้างอิง

- งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทราจารุกุล
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒน์ นิวเมติกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนันท และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิวเมติกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542
- PLC Mitsubishi

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบ

1. PLC FX3U อยู่ในกลุ่มของ PLC ตระกูลใดของ Mitsubishi?

- | | |
|----------------|--------------------|
| ก. MELSEC FX3G | ง. MELSEC L Series |
| ข. MELSEC iQ-R | จ. MELSEC FX2N |
| ค. MELSEC iQ-F | |

2. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ ข้อดีของ PLC FX3U

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| ก. ไม่รองรับการสื่อสาร Ethernet | ง. มีฟังก์ชัน Pulse Output |
| ข. ความเร็วในการประมวลผลสูง | จ. มี Timer และ Counter ในตัว |
| ค. รองรับการใช้โปรแกรมด้วย Ladder | |

3. อุปกรณ์ใดเป็นส่วนของอินพุตในระบบ PLC

- | | |
|-------------------------|--------------|
| ก. มอเตอร์ไฟฟ้า | ง. รีเลย์ |
| ข. ปุ่มกด (Push Button) | จ. กระบอกสูบ |
| ค. หลอดไฟ | |

4. พอร์ตใดใน FX3U ที่นิยมใช้เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อโปรแกรม

- | | |
|-----------|-------------|
| ก. RS-232 | ง. Ethernet |
| ข. RS-485 | จ. CAN |
| ค. USB | |

5. ก่อนติดตั้ง PLC ควรตรวจสอบสิ่งใดก่อนเป็นอันดับแรก

- | | |
|----------------------------|--------------------|
| ก. สีของสายไฟ | ง. ประเภทของหลอดไฟ |
| ข. การเปิดซอฟต์แวร์ | จ. จำนวนเอาต์พุต |
| ค. ความปลอดภัยของระบบไฟฟ้า | |

6. ไฟล์โปรเจกต์ของ GX Works3 จะมีนามสกุลใด

- | | |
|---------|----------|
| ก. .gx2 | ง. .fx3u |
| ข. .gx3 | จ. .lad |
| ค. .plc | |

7. คำสั่ง []---[/]---() ใน Ladder ประกอบด้วยอะไรบ้าง

- | | |
|--------------|----------------|
| ก. NO NC | ง. NO NC Reset |
| ข. NO Coil | จ. NO NC Coil |
| ค. NO NC SET | |

8. ถ้าต้องการให้หลอดไฟติดเมื่อกดปุ่ม A และปุ่ม B พร้อมกัน ควรเขียนวงจรแบบใด

- | | |
|-----------------|--------|
| ก. OR (ขนาน) | ง. NOR |
| ข. NAND | จ. XOR |
| ค. AND (อนุกรม) | |

9. คำสั่ง T0 K10 ในโปรแกรม Ladder หมายถึงอะไร

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| ก. นับจำนวน 10 ครั้ง | ง. หน่วงเวลา 1 วินาที |
| ข. ดีเลย์เวลา 10 มิลลิวินาที | จ. กำหนดตัวแปรค่า 10 |
| ค. เปิดอินพุตทุก 10 รอบ | |

10. Inductive Proximity Sensor ทำงานโดยตรวจจับวัตถุประเภทใด

- | | |
|-------------|----------------|
| ก. อุณหภูมิ | ง. แรงดันไฟฟ้า |
| ข. แสง | จ. วัตถุโลหะ |
| ค. ความชื้น | |

	ใบงานที่ 9.	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานความรู้เบื้องต้นการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานความรู้เบื้องต้นการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถออกแบบวงจรไฟฟ้าสำหรับใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์กับระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์รวมถึงเขียนโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมระบบอัตโนมัติและกึ่งอัตโนมัติ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมและไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของลมและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกลมและไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งทิศทางการหมุนและความเร็วรอบของมอเตอร์ลมและไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของลมและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

3.2 เขียนโปรแกรมโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

3.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้โครงสร้างและการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 ออกแบบวงจรไฟฟ้าและต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4.2.2 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดทดลอง FX5U

5.2 ชุดทดลองระบบอัตโนมัติ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

6.1 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ วาล์ว สายลมและไฮดรอลิกส์แต่ละขนาด ปัมป์ลมและไฮดรอลิกส์ให้พร้อม

7.2 หยิบตัวอย่างอุปกรณ์ แล้วอธิบายการทำงานให้กับผู้เรียน

7.3 สาธิตการทำงานของวงจรลมและไฮดรอลิกส์ในภาพรวม

7.4 ทดสอบและปรับตั้งระบบการทำงานของทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมและไฮดรอลิกส์ป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ในระบบลมและไฮดรอลิกส์ และเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานเบื้องต้น

7.5 ร่วมถกเถียงการทำงานจากวงจรลมและไฮดรอลิกส์ร่วมกับนักเรียน

7.6 ทำความสะอาดเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานแล้วจัดเก็บให้เป็นระเบียบเรียบร้อยหรือนำส่งห้องเครื่องมือหรือครูผู้สอน

7.7 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

จากการปฏิบัติใบงาน นักเรียนได้เรียนรู้การเขียนโปรแกรม Ladder Diagram การใช้คำสั่งพื้นฐาน เช่น AND, OR, TIMER และการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก เช่น เซนเซอร์หรือมอเตอร์ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการควบคุมเครื่องจักรในภาคอุตสาหกรรม

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 9					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวมแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทรจารกุล
- ธีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒนะ นิเวตีกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนันท และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวตีกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

	ใบกิจกรรมที่ 9.	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานความรู้เบื้องต้นการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานความรู้เบื้องต้นการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถออกแบบวงจรไฟฟ้าสำหรับใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์กับระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์รวมถึงเขียนโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมระบบอัตโนมัติและกึ่งอัตโนมัติ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมและไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของลมและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกลมและไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งทิศทางการหมุนและความเร็วรอบของมอเตอร์ลมและไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของลมและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

3.2 เขียนโปรแกรมโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

3.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้โครงสร้างและการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 ออกแบบวงจรไฟฟ้าและต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4.2.2 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดทดลอง FX5U

5.2 ชุดทดลองระบบอัตโนมัติ

6. ขั้นตอนการทํากิจกรรม

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ หน่วยที่ 9 ได้แก่ 1) ประมวลความรู้โครงสร้างและการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้ 2) บอกถึงข้อดีข้อเสียของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้ 3) ออกแบบวงจรไฟฟ้าและต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้ 4) เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้ 5) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 6) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 7) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์ทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟัง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

2) ผู้สอนแสดงวิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “การใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

6.3 ขั้นพยายาย (Application)

- 1) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน
- 2) ผู้เรียนทำใบงานเรื่อง คำสั่งพื้นฐานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

- 1) ผู้สอนประเมินผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน
- 2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำแบบทดสอบหลังเรียน
- 3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

7.1.1 คอมพิวเตอร์

7.1.2 เครื่องฉายภาพ

7.1.3 ชุดปฏิบัติการโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PLC รุ่น FX3U)

7.2 แหล่งเรียนรู้

7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtYlUYBl>

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำใบงาน และทำกิจกรรมที่กำหนดไว้

8.1 แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 9

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 9					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวมแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	ใบมอบหมายงานที่ 9.	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานความรู้เบื้องต้นการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานความรู้เบื้องต้นการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถออกแบบวงจรไฟฟ้าสำหรับใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์กับระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์รวมถึงเขียนโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมระบบอัตโนมัติและกึ่งอัตโนมัติ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมและไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของลมและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งระยะชักของกระบอกลมและไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 2) สามารถทดสอบการรั่วของซีลกระบอกลมได้
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งทิศทางการหมุนและความเร็วรอบของมอเตอร์ลมและไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของลมและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

3.2 เขียนโปรแกรมโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

3.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้โครงสร้างและการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4.1.2 บอกถึงข้อดีข้อเสียของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 ออกแบบวงจรไฟฟ้าและต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4.2.2 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

6. กำหนดเวลาส่งงาน ท้ายคาบเรียน

7. แนวทางการปฏิบัติงาน

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ หน่วยที่ 9 ได้แก่ 1) ประมวลความรู้โครงสร้างและการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้ 2) บอกถึงข้อดีข้อเสียของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้ 3) ออกแบบวงจรไฟฟ้าและต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้ 4) เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้ 5) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 6) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 7) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์ทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟัง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

2) ผู้สอนแสดงวิดิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “การใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม”

3) ผู้สอนบรรยายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

6.3 ขั้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

2) ผู้เรียนทำใบงานเรื่อง คำสั่งพื้นฐานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทรจารุกุ
- ธีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒนะ นิเวตีกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนันท และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวตีกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 9					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวมัติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัยได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย 1) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์อย่างปลอดภัย 2) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดของวงจรไฮดรอลิกส์ 3) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัย

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้อย่างปลอดภัย
- 2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย
- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 5) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า (Electro-Hydraulic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์ได้
- 6) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยน้ำมัน (Hydraulic Pilot control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์ได้
- 7) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า (Electro-Hydraulic control) ในการควบคุมความเร็วรอบและแรงบิดความดันของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
- 8) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยน้ำมัน (Hydraulic Pilot control) ในการควบคุมความเร็วรอบและความดันของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
- 9) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรสะสมความดันของวงจรไฮดรอลิกส์ได้
- 10) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้อย่างปลอดภัย
- 11) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

12) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์ว ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

13) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดของวงจรไฮดรอลิกส์ได้อย่างปลอดภัย

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัยได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้การทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้

4.1.2 ประมวลความรู้การทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้

4.1.3 ประมวลความรู้การทำงานของวาล์วลมแบบต่าง ๆ ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้อย่างปลอดภัย

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

4.2.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

การทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่น และการกำจัดน้ำในลมเป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยให้วงจรนิวเมติกส์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย ควรเริ่มต้นด้วยการปิดแหล่งจ่ายลมหลักและปล่อยแรงดันออกจากระบบก่อนดำเนินการ เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ จากนั้นตั้งค่าความดันลมให้เหมาะสมผ่านตัวกรองลม (Air Filter), ตัวปรับแรงดัน (Regulator) และตัวจ่ายน้ำมันหล่อลื่น (Lubricator) เพื่อลดการสะสมของฝุ่นและความชื้นที่อาจทำให้กระบอกลมหรือวาล์วลมเสียหายได้ ควรใช้เครื่องมือวัดแรงดันและตรวจสอบการรั่วไหลของระบบก่อนเริ่มใช้งานจริง รวมถึงติดตั้งอุปกรณ์นิรภัย เช่น วาล์วระบายแรงดันฉุกเฉินและอุปกรณ์ป้องกันแรงดันเกิน นอกจากนี้ ผู้ปฏิบัติงานควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) เช่น แว่นตานิรภัย ถุงมือ และรองเท้านิรภัย เพื่อลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในการปรับตั้งและบำรุงรักษาระบบนิวเมติกส์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

- 1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 10. งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ ได้แก่ 1) ประมวลความรู้การทำงาน of ระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้ 2) ประมวลความรู้การทำงาน of กระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้ 3) ประมวลความรู้การทำงาน of วาล์วลมแบบต่าง ๆ ได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงาน of ระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้อย่างปลอดภัย 5) ทดสอบและปรับตั้งการทำงาน of กระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย 6) ทดสอบและปรับตั้งการทำงาน of กระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย 7) ทดสอบและปรับตั้งการทำงาน of วาล์วลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย 8) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 9) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 10) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา
- 2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับการทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่น และการกำจัดน้ำในลม กระบอกลม และวาล์วลม โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้โสตทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น
- 3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

- 1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องการทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่น และการกำจัดน้ำในลม กระบอกลม และวาล์ว

2) ผู้สอนแสดงวิธีทำตัวอย่างเรื่อง “การทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่น และการกำจัดน้ำในลม กระบอกลม และวาล์ว”

3) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่น และการกำจัดน้ำในลม กระบอกลม และวาล์ว

6.3 ขั้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำใบงานการทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่น และการกำจัดน้ำในลม กระบอกลม และวาล์ว

2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

7.1.1 คอมพิวเตอร์

7.1.2 เครื่องฉายภาพ

7.1.3 ชุดทดลองการทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่น และการกำจัดน้ำในลม กระบอกลม และวาล์ว

7.2 แหล่งเรียนรู้

7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtYlUYBl>

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบทดสอบหลังเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

2. ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง

- 2) เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3) เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4) กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ

การประเมินตามสภาพจริง

9.2 วิธีการประเมิน

- 1) สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) ตรวจใบงาน
- 3) ตรวจสอบแบบประเมินผลการเรียนรู้
- 4) ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 5) สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 6) การสังเกตและประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เครื่องมือประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 2) แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้สอน)
- 3) แบบสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (โดยผู้เรียน)
- 4) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 5) แบบประเมินผลการเรียนรู้
- 6) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (โดยผู้สอนและ

ผู้เรียน)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัยได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคทอนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย 1) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์อย่างปลอดภัย 2) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดของวงจรไฮดรอลิกส์ 3) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัย

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้อย่างปลอดภัย
- 2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย
- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 5) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า (Electro-Hydraulic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์ได้
- 6) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยน้ำมัน (Hydraulic Pilot control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์ได้
- 7) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า (Electro-Hydraulic control) ในการควบคุมความเร็วรอบและแรงบิดความดันของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
- 8) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยน้ำมัน (Hydraulic Pilot control) ในการควบคุมความเร็วรอบและความดันของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
- 9) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรสะสมความดันของวงจรไฮดรอลิกส์ได้
- 10) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้อย่างปลอดภัย

11) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

12) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์ว ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

13) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดของวงจรไฮดรอลิกส์ได้อย่างปลอดภัย

2.1.2 วิธีประเมิน

1) ประเมินจากการทดสอบ

2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน

2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคทหรอนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัยได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้การทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้

4.1.2 ประมวลความรู้การทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้

4.1.3 ประมวลความรู้การทำงานของวาล์วลมแบบต่าง ๆ ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้อย่างปลอดภัย

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

4.2.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

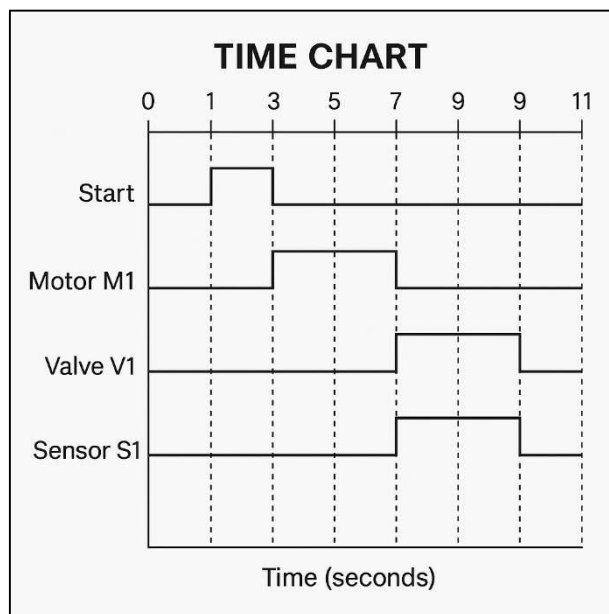
4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ
- 4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ
- 4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

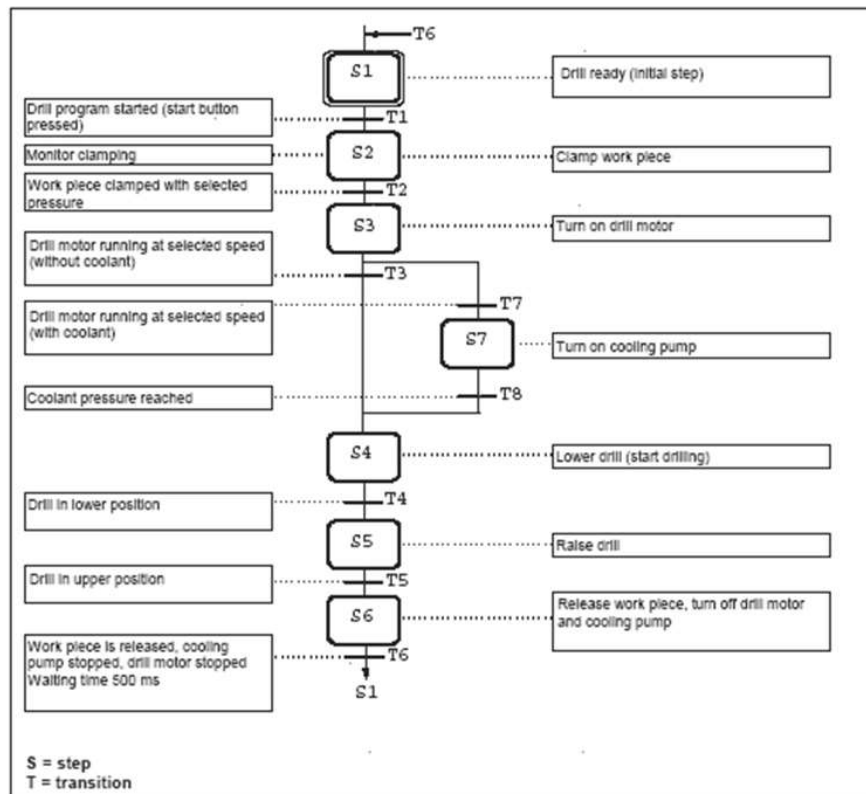
การเขียนโปรแกรมแบบ Ladder Diagram สำหรับงาน Sequence Control คือกระบวนการสร้างลำดับการทำงานของระบบอัตโนมัติให้ทำงานตามขั้นตอนที่กำหนดอย่างเป็นระเบียบ โดยใช้อุปกรณ์ควบคุม เช่น ปุ่มกด เซนเซอร์ ตัวจับเวลา และตัวนับจำนวน ร่วมกับคำสั่งพื้นฐานในภาษา Ladder เช่น SET, RST, TIMER และ COUNTER เพื่อควบคุมการเริ่มต้น หยุด และเปลี่ยนขั้นตอนของอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างต่อเนื่องและแม่นยำ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติในภาคอุตสาหกรรม

5.1 Time Chart หรือ กราฟแสดงลำดับเวลา เป็นกระบวนการวิเคราะห์ลำดับการทำงานของอุปกรณ์ในระบบควบคุมอัตโนมัติ โดย Time Chart จะแสดงการเปิด-ปิด (ON/OFF) ของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น มอเตอร์ วาล์ว หรือเซนเซอร์ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ทำให้เข้าใจได้ว่าอุปกรณ์ใดเริ่มทำงานก่อน-หลัง และทำงานนานเท่าใด ซึ่งมีประโยชน์ต่อการเขียนโปรแกรม Ladder เพื่อควบคุมลำดับขั้นตอนให้ตรงกับความต้องการและลดข้อผิดพลาดในการออกแบบระบบอัตโนมัติ



รูปที่ 10.1 ภาพกราฟแสดงลำดับเวลา

5.2 **Flowchart** ในงาน Sequence Control คือแผนภาพที่แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบควบคุมแบบเป็นขั้นตอนโดยใช้สัญลักษณ์มาตรฐาน เช่น วงรีสำหรับจุดเริ่มต้นและสิ้นสุด สี่เหลี่ยมผืนผ้าสำหรับขั้นตอนการทำงาน และรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนสำหรับการตัดสินใจหรือเงื่อนไข ซึ่งช่วยให้เห็นภาพรวมการทำงานและลำดับการเปลี่ยนสถานะของระบบอย่างชัดเจน ทำให้การออกแบบโปรแกรมควบคุมอัตโนมัติ เช่น PLC มีความเข้าใจง่ายและตรวจสอบได้สะดวกยิ่งขึ้น.



รูปที่ 10.1 ภาพ Flowchart ในงาน Sequence Control

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. ข้อใดคือหลักการสำคัญที่สุดในการออกแบบ Sequence Control สำหรับ PLC FX3U?

- | | |
|--|---|
| ก. การปรับแต่งค่า PID อย่างละเอียด | ง. การสื่อสารผ่านเครือข่าย CC-Link IE Field Basic |
| ข. การใช้คำสั่งทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน | จ. การใช้ HMI ในการแสดงผลกราฟิกที่สวยงาม |
| ค. การกำหนดสถานะ (States) และเงื่อนไขการเปลี่ยนสถานะ (Transitions) อย่างชัดเจน | |

2. ในโปรแกรม PLC FX3U การใช้คำสั่งใดที่เหมาะสมที่สุดในการสร้างขั้นตอนการทำงานแบบ Step-by-Step Sequence?

- | | |
|---------------------------------------|--------------------|
| ก. ADD (Addition) | ง. MOV (Move Data) |
| ข. CMP (Compare) | จ. TIM (Timer) |
| ค. STL (Step Ladder) และ RET (Return) | |

3. การใช้ Timer ในงาน Sequence Control บน PLC FX3U มีวัตถุประสงค์หลักเพื่ออะไร?

- | | |
|---|----------------------------------|
| ก. ควบคุมความเร็วของมอเตอร์ | ง. บันทึกข้อมูลลงในหน่วยความจำ |
| ข. นับจำนวนครั้งของเหตุการณ์ | จ. เปรียบเทียบค่าข้อมูลทางตัวเลข |
| ค. หน่วงเวลาการทำงานของอุปกรณ์หรือขั้นตอน | |

4. หากต้องการให้กระบวนการทำงานใน Sequence Control ของ PLC FX3U วนซ้ำหลังจากทำงานครบหนึ่งรอบ ควรใช้คำสั่งหรือเทคนิคใด?

- | | |
|---|--------------------------------------|
| ก. ใช้คำสั่ง Pause | ง. เพิ่มจำนวน Timer ให้มากขึ้น |
| ข. กระโดด (Jump) ไปที่จุดเริ่มต้นของโปรแกรม | จ. ใช้คำสั่งทางคณิตศาสตร์สลับซับซ้อน |
| ค. รีเซ็ต PLC ใหม่ทั้งหมด | |

5. ในโปรแกรม Sequence Control สำหรับ PLC FX3U หากต้องการให้กระบวนการหยุดทำงานชั่วคราวเมื่อเกิดเหตุการณ์บางอย่าง ควรใช้เทคนิคใด

- | | |
|--|---------------------------------|
| ก. การใช้คำสั่ง Jump และ Conditionals เพื่อข้ามขั้นตอนที่เหลือ | ง. การเขียนโปรแกรมควบคุมแบบ PID |
| ข. เพิ่ม Timer จำนวนมากในทุกๆ ขั้นตอน | จ. ปิดแหล่งจ่ายไฟของ PLC |
| ค. ใช้คำสั่ง Shift Register | |

6. ประโยชน์หลักของการใช้ FBD (Function Block Diagram) ในการเขียนโปรแกรม Sequence Control บน PLC FX3U คืออะไร?

- ก. แสดงการไหลของข้อมูลและฟังก์ชันการทำงาน ง. ช่วยให้โปรแกรมทำงานได้เร็วกว่า Ladder ได้ชัดเจนเป็นบล็อก Diagram
- ข. เหมาะสำหรับการควบคุมแบบอนาล็อกเท่านั้น จ. โปรแกรมแสดงผลไวยักษ์
- ค. ไม่ต้องหยุดการทำงานของ PLC

7. ในการเขียนโปรแกรม PLC FX3U สำหรับ Sequence Control, การใช้ Bit Memory (M) สำคัญอย่างไร?

- ก. ใช้ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน ง. ใช้เป็น Flag หรือ State Indicator เพื่อบ่งบอกสถานะการทำงานในแต่ละขั้นตอน
- ข. ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ I/O ภายนอก จ. ใช้เก็บค่าอุณหภูมิและความดันโดยตรง
- ค. ใช้เป็นหน่วยความจำสำหรับเก็บค่าคงที่ของระบบ

8. ข้อใดไม่ใช่ข้อควรพิจารณาเมื่อเขียนโปรแกรม Sequence Control บน PLC FX3U?

- ก. พลังงานของ PLC โดยรวม ง. ความปลอดภัยของระบบเมื่อเกิดข้อผิดพลาด
- ข. ความซับซ้อนของขั้นตอนการทำงาน จ. ความสามารถในการขยายระบบในอนาคต
- ค. การจัดการกับสถานะฉุกเฉิน (Emergency Stop)

9. ในกรณีที่ต้องการให้ขั้นตอนที่ 5 ของ Sequence Control เริ่มทำงานหลังจากขั้นตอนที่ 4 สิ้นสุดลงและปุ่ม Start ถูกกดพร้อมกัน ควรเขียนเงื่อนไขอย่างไรในโปรแกรม PLC FX3U?

- ก. OR Gate ระหว่างสถานะของขั้นตอนที่ 4 และ ง. AND Gate ระหว่างสถานะของขั้นตอนที่ 4 และ ปุ่ม Start ปุ่ม Start
- ข. ใช้ Timer เพื่อหน่วงเวลา 5 วินาทีหลังจาก จ. รีเซ็ตค่า Counter ใหม่ทั้งหมด ขั้นตอนที่ 4 สิ้นสุด
- ค. เขียนโปรแกรมในภาษา Structured Text (ST)

10. ข้อใดคือสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกในการเลือกใช้ Input/Output (I/O) Devices สำหรับงาน Sequence Control ที่ใช้ PLC FX3U?

- | | |
|--------------------------------|---|
| ก. ความยาวสูงสุดของสายสัญญาณ | ง. ราคาของอุปกรณ์ I/O |
| ข. ยี่ห้อของผู้ผลิตอุปกรณ์ I/O | จ. ความเข้ากันได้กับ PLC FX3U และลักษณะการทำงานของกระบวนการ |
| ค. สีของสายไฟ | |

7. เอกสารอ้างอิง

- งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทราจารกุล
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒน์ นิวเมติกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนนันทร และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิวเมติกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542
- PLC Mitsubishi

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือหลักการสำคัญที่สุดในการออกแบบ Sequence Control สำหรับ PLC FX3U?

- | | |
|---|---|
| ก. การปรับแต่งค่า PID อย่างละเอียด | ง. การสื่อสารผ่านเครือข่าย CC-Link IE Field Basic |
| ข. การใช้คำสั่งทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน | จ. การใช้ HMI ในการแสดงผลกราฟิกที่สวยงาม |
| ค. การกำหนดสถานะ (States) และเงื่อนไขการเปลี่ยนสถานะ (Transitions) อย่างชัดเจน | |

2. ในโปรแกรม PLC FX3U การใช้คำสั่งใดที่เหมาะสมที่สุดในการสร้างขั้นตอนการทำงานแบบ Step-by-Step Sequence?

- | | |
|--|--------------------|
| ก. ADD (Addition) | ง. MOV (Move Data) |
| ข. CMP (Compare) | จ. TIM (Timer) |
| ค. STL (Step Ladder) และ RET (Return) | |

3. การใช้ Timer ในงาน Sequence Control บน PLC FX3U มีวัตถุประสงค์หลักเพื่ออะไร?

- | | |
|--|----------------------------------|
| ก. ควบคุมความเร็วของมอเตอร์ | ง. บันทึกข้อมูลลงในหน่วยความจำ |
| ข. นับจำนวนครั้งของเหตุการณ์ | จ. เปรียบเทียบค่าข้อมูลทางตัวเลข |
| ค. หน่วงเวลาการทำงานของอุปกรณ์หรือขั้นตอน | |

4. หากต้องการให้กระบวนการทำงานใน Sequence Control ของ PLC FX3U วนซ้ำหลังจากทำงานครบหนึ่งรอบ ควรใช้คำสั่งหรือเทคนิคใด?

- | | |
|--|--------------------------------------|
| ก. ใช้คำสั่ง Pause | ง. เพิ่มจำนวน Timer ให้มากขึ้น |
| ข. กระโดด (Jump) ไปที่จุดเริ่มต้นของโปรแกรม | จ. ใช้คำสั่งทางคณิตศาสตร์สลับซับซ้อน |

ค. รีเซ็ต PLC ใหม่ทั้งหมด

5. ในโปรแกรม Sequence Control สำหรับ PLC FX3U หากต้องการให้กระบวนการหยุดทำงานชั่วคราวเมื่อเกิดเหตุการณ์บางอย่าง ควรใช้เทคนิคใด

ก. การใช้คำสั่ง Jump และ Conditionals เพื่อข้ามขั้นตอนที่เหลือ ง. การเขียนโปรแกรมควบคุมแบบ PID

ข. เพิ่ม Timer จำนวนมากในทุกๆ ขั้นตอน จ. ปิดแหล่งจ่ายไฟของ PLC

ค. ใช้คำสั่ง Shift Register

6. ประโยชน์หลักของการใช้ FBD (Function Block Diagram) ในการเขียนโปรแกรม Sequence Control บน PLC FX3U คืออะไร?

ก. แสดงการไหลของข้อมูลและฟังก์ชันการทำงานได้ชัดเจนเป็นบล็อก ง. ช่วยให้โปรแกรมทำงานได้เร็วกว่า Ladder Diagram

ข. เหมาะสำหรับการควบคุมแบบอนาล็อกเท่านั้น จ. โปรแกรมแสดงผลไวขึ้น

ค. ไม่ต้องหยุดการทำงานของ PLC

7. ในการเขียนโปรแกรม PLC FX3U สำหรับ Sequence Control, การใช้ Bit Memory (M) สำคัญอย่างไร?

ก. ใช้ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน ง. ใช้เป็น Flag หรือ State Indicator เพื่อบ่งบอกสถานะการทำงานในแต่ละขั้นตอน

ข. ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ I/O ภายนอกโดยตรง จ. ใช้เก็บค่าอุณหภูมิและความดัน

ค. ใช้เป็นหน่วยความจำสำหรับเก็บค่าคงที่ของระบบ

8. ข้อใดไม่ใช่ข้อควรพิจารณาเมื่อเขียนโปรแกรม Sequence Control บน PLC FX3U?

ก. พลังงานของ PLC โดยรวม ง. ความปลอดภัยของระบบเมื่อเกิดข้อผิดพลาด

ข. ความซับซ้อนของขั้นตอนการทำงาน จ. ความสามารถในการขยายระบบในอนาคต

ค. การจัดการกับสถานะฉุกเฉิน (Emergency Stop)

9. ในกรณีที่ต้องการให้ขั้นตอนที่ 5 ของ Sequence Control เริ่มทำงานหลังจากขั้นตอนที่ 4 สิ้นสุดลงและปั๊ม Start ถูกกดพร้อมกัน ควรเขียนเงื่อนไขอย่างไรในโปรแกรม PLC FX3U?

ก. OR Gate ระหว่างสถานะของขั้นตอนที่ 4 และ ปั๊ม Start ง. AND Gate ระหว่างสถานะของขั้นตอนที่ 4 และ ปั๊ม Start

ข. ใช้ Timer เพื่อหน่วงเวลา 5 วินาทีหลังจากขั้นตอนที่ 4 สิ้นสุด จ. รีเซ็ตค่า Counter ใหม่ทั้งหมด

ค. เขียนโปรแกรมในภาษา Structured Text
(ST)

10. ข้อใดคือสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกในการเลือกใช้ Input/Output (I/O) Devices สำหรับงาน Sequence Control ที่ใช้ PLC FX3U?

ก. ความยาวสูงสุดของสายสัญญาณ

ง. ราคาของอุปกรณ์ I/O

ข. ยี่ห้อของผู้ผลิตอุปกรณ์ I/O

จ. ความเข้ากันได้กับ PLC FX3U และลักษณะการทำงานของกระบวนการ

ค. สีของสายไฟ

	ใบงานที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัยได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย 1) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์อย่างปลอดภัย 2) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดของวงจรไฮดรอลิกส์ 3) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัย

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้อย่างปลอดภัย
- 2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย
- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 5) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า (Electro-Hydraulic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์ได้
- 6) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยน้ำมัน (Hydraulic Pilot control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์ได้
- 7) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า (Electro-Hydraulic control) ในการควบคุมความเร็วรอบและแรงบิดความดันของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
- 8) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยน้ำมัน (Hydraulic Pilot control) ในการควบคุมความเร็วรอบและความดันของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
- 9) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรสะสมความดันของวงจรไฮดรอลิกส์ได้
- 10) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้อย่างปลอดภัย
- 11) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

12) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์ว ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

13) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดของวงจรไฮดรอลิกส์ได้อย่างปลอดภัย

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัยได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้การทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้

4.1.2 ประมวลความรู้การทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้

4.1.3 ประมวลความรู้การทำงานของวาล์วลมแบบต่าง ๆ ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้อย่างปลอดภัย

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

4.2.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดทดลอง FX5U

5.2 ชุดทดลองระบบอัตโนมัติ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

6.1 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ วาล์ว สายลมและไฮดรอลิกส์แต่ละขนาด บั๊มลมและไฮดรอลิกส์ให้พร้อม

7.2 หยิบตัวอย่างอุปกรณ์ แล้วอธิบายการทำงานให้กับผู้เรียน

7.3 สาธิตการทำงานของระบบอัตโนมัติในภาพรวม

7.4 ทดสอบและปรับตั้งระบบการทำงานของระบบอัตโนมัติ

7.5 ร่วมถกเถียงการทำงานจากวงจรลมและไฮดรอลิกส์ร่วมกับนักเรียน

7.6 ทำความสะอาดเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานแล้วจัดเก็บให้เป็นระเบียบเรียบร้อยหรือนำส่งห้อง เครื่องมือหรือครูผู้สอน

7.7 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

จากการปฏิบัติงานออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบนิวติกส์และไฮดรอลิกส์ และใบงานทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์ พบว่าผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบนิวติกส์และไฮดรอลิกส์ได้ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัยได้

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 10					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทราจารกุล
- ธีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒนะ นิเวตีกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนันท และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิเวตีกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

	ใบกิจกรรมที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัยได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย 1) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์อย่างปลอดภัย 2) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดของวงจรไฮดรอลิกส์ 3) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัย

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้อย่างปลอดภัย
- 2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย
- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 5) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า (Electro-Hydraulic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์ได้
- 6) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยน้ำมัน (Hydraulic Pilot control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์ได้
- 7) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า (Electro-Hydraulic control) ในการควบคุมความเร็วรอบและแรงบิดความดันของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
- 8) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยน้ำมัน (Hydraulic Pilot control) ในการควบคุมความเร็วรอบและความดันของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
- 9) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรสะสมความดันของวงจรไฮดรอลิกส์ได้
- 10) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้อย่างปลอดภัย
- 11) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

12) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์ว ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

13) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดของวงจรไฮดรอลิกส์ได้อย่างปลอดภัย

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัยได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้การทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้

4.1.2 ประมวลความรู้การทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้

4.1.3 ประมวลความรู้การทำงานของวาล์วลมแบบต่าง ๆ ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้อย่างปลอดภัย

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

4.2.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

4.3.3 ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ชุดทดลอง FX5U

5.2 ชุดทดลองระบบอัตโนมัติ

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 10. งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ ได้แก่ 1) ประมวลความรู้การทำงานจากระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้ 2) ประมวลความรู้การทำงานจากระบบกลแบบต่าง ๆ ได้ 3) ประมวลความรู้การทำงานจากระบบวาล์วแบบต่าง ๆ ได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้อย่างปลอดภัย 5) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบกลแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย 6) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบกลแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย 7) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย 8) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 9) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 10) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับการทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่น และการกำจัดน้ำในลม กระบอกลม และวาล์ว โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์สื่อทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

6.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟัง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องการทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่น และการกำจัดน้ำในลม กระบอกลม และวาล์ว

2) ผู้สอนแสดงวิธีทำตัวอย่างเรื่อง “การทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่น และการกำจัดน้ำในลม กระบอกลม และวาล์ว”

3) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่น และการกำจัดน้ำในลม กระบอกลม และวาล์ว

6.3 ขั้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำใบงานการทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่น และการกำจัดน้ำในลม กระบอกลม และวาล์ว

2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

6.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

- 1) ผู้สอนประเมินผลการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน
- 2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำงาน และแบบทดสอบหลังเรียน
- 3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อ

- 7.1.1 คอมพิวเตอร์
- 7.1.2 เครื่องฉายภาพ
- 7.1.3 ชุดปฏิบัติการโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PLC รุ่น FX3U)

7.2 แหล่งเรียนรู้

- 7.2.1 ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
- 7.2.2 วิดีโอบนเว็บไซต์ <https://youtu.be/S7ZYNEKk2aM?si=-8JpkrKAwtYlUYBl>

8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำใบงาน และทำกิจกรรมที่กำหนดไว้

- 8.1 แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 10

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 10					
ชื่อวิชา : การควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา : 30100-1020					
เรื่อง : งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ					
จุดประเมิน	ผลการประเมิน				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (10 คะแนน)	ดี (9 - 7 คะแนน)	พอใช้ (6 - 4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (3 - 0 คะแนน)	
1. กระบวนการปฏิบัติงาน					
1.1 การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.2 การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2 ผลงาน					
2.1 ความรู้ความเข้าใจ					
2.2 ความละเอียดรอบคอบ					
2.3 ความสำเร็จของงาน					
2.4 สรุปผล					
3 กิจนิสัยการปฏิบัติงาน					
3.1 การตรงต่อเวลา					
3.2 ความสะอาดของงาน					
3.3 ความเรียบร้อยของพื้นที่หลังปฏิบัติงาน					
รวมทั้งหมด	/100				
สรุปการประเมิน					
.....					
.....					
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน.....			ผู้ประเมิน.....		
ระดับชั้น.....			วันที่...../...../.....		

	ใบมอบหมายงานที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30100-1020 ชื่อวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประมวลความรู้เกี่ยวกับ ออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้ และทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัยได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์ ระดับ 4 สมรรถนะย่อย 1) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์อย่างปลอดภัย 2) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดของวงจรไฮดรอลิกส์ 3) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัย

2.1.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้อย่างปลอดภัย
- 2) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย
- 3) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย
- 4) สามารถทดสอบและปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้
- 5) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า (Electro-Hydraulic control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์ได้
- 6) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยน้ำมัน (Hydraulic Pilot control) ในการควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์ได้
- 7) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยไฟฟ้า (Electro-Hydraulic control) ในการควบคุมความเร็วรอบและแรงบิดความดันของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
- 8) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรที่ควบคุมวาล์วด้วยน้ำมัน (Hydraulic Pilot control) ในการควบคุมความเร็วรอบและความดันของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้
- 9) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวงจรสะสมความดันของวงจรไฮดรอลิกส์ได้
- 10) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ กรองน้ำมันและถังน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้อย่างปลอดภัย
- 11) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกไฮดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

12) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์ว ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

13) สามารถทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบรวมทั้งหมดของวงจรไฮดรอลิกส์ได้อย่างปลอดภัย

2.1.2 วิธีประเมิน

- 1) ประเมินจากการทดสอบ
- 2) ประเมินจากใบรายงานการตรวจสอบ

2.1.3 หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- 1) แบบประเมินกิจกรรมใบงาน
- 2) แบบรายงานการตรวจสอบ

2.1.4 หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ ช่างเทคนิคท่อนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้

3.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์อย่างปลอดภัยได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 ประมวลความรู้การทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้

4.1.2 ประมวลความรู้การทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้

4.1.3 ประมวลความรู้การทำงานของวาล์วลมแบบต่าง ๆ ได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้อย่างปลอดภัย

4.2.2 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของกระบอกลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

4.2.3 ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

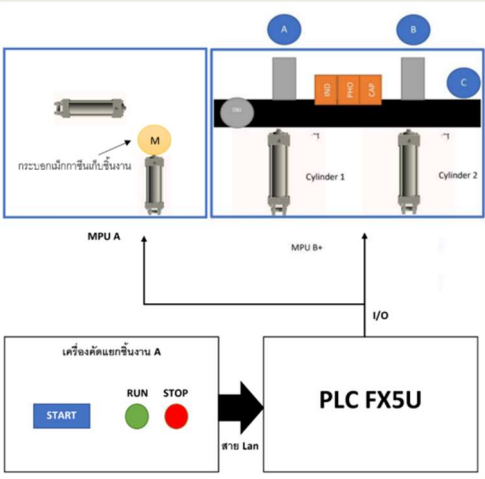
4.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

4.3.1 ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ

4.3.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ

5. รายละเอียดของงาน

ใบมอบหมายงานที่ 9

ชื่องานงานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ	วันที่เริ่มงาน
ผู้ปฏิบัติ	ผู้ประเมิน นายพีรวัส รัตนโชติ
1. ปรับตั้งระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ของชุดทดลองดังต่อไปนี้  2. เขียนโปรแกรมและทดสอบการทำงาน 	

6. กำหนดเวลาส่งงาน ท้ายคาบเรียน

7. แนวทางการปฏิบัติงาน

7.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

1) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ในการศึกษาวิชาการควบคุมนิเวศน์และไฮดรอลิกส์ ในหน่วยที่ 10. งานการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ ได้แก่ 1) ประมวลความรู้การทำงานจากระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิเวศน์ได้ 2) ประมวลความรู้การทำงานจากระบบบอกลมแบบต่าง ๆ ได้ 3) ประมวลความรู้การทำงานจากระบบวาล์วแบบต่าง ๆ ได้ 4) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิเวศน์ได้อย่างปลอดภัย 5) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบบอกลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย 6) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของระบบบอกลมแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย 7) ทดสอบและปรับตั้งการทำงานของวาล์วแบบต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย 8) ผู้เรียนแต่งกายถูกต้องระเบียบ 9) ผู้เรียนมีความเข้าใจใส่ กระตือรือร้น ต่อเนื้อหาสาระ 10) ผู้เรียนมีความตรงต่อเวลา

2) ผู้สอนเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับการทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่น และการกำจัดน้ำในลม กระบอกลม และวาล์ว โดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบใช้สื่อทัศนวัสดุ (Audio-Visual Material of Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่นำอุปกรณ์ทัศนวัสดุมาช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ได้แก่ สื่อ VDO และ Power Point เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาและเห็นภาพมากขึ้น

3) ผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ (Questioning Method)

7.2 ขั้นการให้เนื้อหาแก่ผู้เรียน (Information)

1) ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) ด้วยการเล่าอธิบายให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟัง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามปัญหาได้ในตอนท้ายของการบรรยายเรื่องการทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่น และการกำจัดน้ำในลม กระบอกลม และวาล์ว

2) ผู้สอนแสดงวิทัศน์ตัวอย่างเรื่อง “การทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่น และการกำจัดน้ำในลม กระบอกลม และวาล์ว”

3) ผู้สอนบรรยายและสาธิตการทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่น และการกำจัดน้ำในลม กระบอกลม และวาล์ว

7.3 ขั้นพยายาม (Application)

1) ผู้เรียนทำใบงานการทดสอบและปรับตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่น และการกำจัดน้ำในลม กระบอกลม และวาล์ว

2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

7.4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

1) ผู้สอนประเมินผลการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย (Discussion Method) หลังการทำใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

3) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระ

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- งานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทราจารุกุ
- ชีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒน์ นิเวติกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนนันทร และขวัญชัย สันติพิสัยสมบูรณ์ นิเวติกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542

บรรณานุกรม

- งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทราจารกุล
- อีระ ไส้ไม้ เอกสารประกอบการสอนนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ (ปรับปรุง พ.ศ.2545)
- ปราการ ผาติสุนทร นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2538
- ประวิตร ลิ้มปะวัฒน์ นิวเมติกส์ - ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- มนตรี โชติมวิทย์และคณะ ไฮดรอลิกส์ พ.ศ.2539
- ปานเพชร ชนันท และขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ นิวเมติกส์อุตสาหกรรม พ.ศ.2539
- ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น พ.ศ.2542
- คู่มือ PLC Mitsubishi FX3U สำหรับผู้เริ่มต้นจากศูนย์

ภาคผนวก

