



## แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา

วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์  
รหัสวิชา 20102-2011

จัดทำโดย

นายชินนทร ต่อพงศกร

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566  
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ

## คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ มุ่งเน้นฐานสมรรถนะและบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง วิชางาน  
นิเวศติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20102-2011 ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการสอน  
หรือเป็นแนวทางการสอนในรายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 14 หน่วย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการ  
บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณธรรมจริยธรรม เพื่อให้เกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้นี้คงจะเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ต่อครูและนักเรียน หากมี  
ข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป



## หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา นิวมตติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

### จุดประสงค์รายวิชา

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับระบบนิวมตติกส์และไฮดรอลิกส์
2. มีทักษะเกี่ยวกับอ่านและเขียนวงจร ต่อวงจรควบคุมการทำงานระบบนิวมตติกส์และไฮดรอลิกส์
3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบนิวมตติกส์และไฮดรอลิกส์
2. สามารถอ่านและเขียนวงจรควบคุมการทำงานระบบนิวมตติกส์และไฮดรอลิกส์
3. สามารถต่อวงจรควบคุมการทำงานระบบนิวมตติกส์และไฮดรอลิกส์

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ โครงสร้าง สัญลักษณ์ หลักการทำงานเบื้องต้น การใช้งานของอุปกรณ์ วงจรการทำงานเบื้องต้นแบบต่างๆ การทดสอบอุปกรณ์ การอ่าน การเขียน และต่อวงจรการทำงานแบบต่างๆ วงจรควบคุมทิศทาง วงจรปรับความเร็ว วงจรเรียงลำดับ และวงจรอื่นๆ เป็น วงจรควบคุมด้วยมือ (Manual) ของระบบนิวมตติกส์และไฮดรอลิกส์



## หน่วยการเรียนรู้

ชื่อวิชา นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวน คาบ	ที่มา						
			A	B	C	D	E	F	G
1	หลักการเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์	8	✓	✓	✓	✓			
2	ระบบการผลิตและจ่ายลม	4	✓	✓	✓	✓			
3	อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์	4	✓	✓	✓	✓			
4	วาล์วควบคุมทิศทาง	8	✓	✓	✓	✓			
5	วาล์วควบคุมลมไหลทางเดียว	4	✓	✓	✓	✓			
6	วาล์วควบคุมอัตราการไหล	4	✓	✓	✓	✓			
7	วาล์วควบคุมความดัน	4	✓	✓	✓	✓			
8	วาล์วหน่วงเวลา	4	✓	✓	✓	✓			
9	ตัวนับ	4	✓	✓	✓	✓			
10	การเขียนวงจรนิวแมติกส์	4	✓	✓	✓	✓			
11	พื้นฐานระบบไฮดรอลิกส์	4	✓	✓			✓	✓	✓
12	อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์	8	✓	✓			✓	✓	✓
13	อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์	4	✓	✓			✓	✓	✓
14	วาล์วไฮดรอลิกส์	4	✓	✓			✓	✓	✓
	วัดผลและประเมินผลปลายภาคเรียน	4							
รวม		72							

หมายเหตุ A = หลักสูตรรายวิชา

B = หนังสือนิวแมติกส์ และไฮดรอลิกส์

C = หนังสือนิวแมติกส์อุตสาหกรรม

D = หนังสือคัมภีร์ ระบบนิวแมติกส์

E = หนังสือความรู้พื้นฐานไฮดรอลิกส์

F = หนังสือระบบไฮดรอลิกส์และการควบคุม

G = หนังสือคู่มือไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรมเครื่องจักรกลและการเกษตร



## หน่วยการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา

ชื่อวิชา นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์

รหัสวิชา 210102-2011

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวน คาบ	ความสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา			
			แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการของระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ตามคู่มือ	ต่อวงจรควบคุมการทำงานระบบนิวแมติกส์	ต่อวงจรควบคุมการทำงานระบบไฮดรอลิกส์	ติดตั้งระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยมือและระบบอัตโนมัติ
1	หลักการเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์	8	✓			
2	ระบบการผลิตและจ่ายลม	4	✓			
3	อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์	4				✓
4	วาล์วควบคุมทิศทาง	8	✓			
5	วาล์วควบคุมลมไหลทางเดียว	4	✓			
6	วาล์วควบคุมอัตราการไหล	4	✓			
7	วาล์วควบคุมความดัน	4	✓			
8	วาล์วหน่วงเวลา	4	✓			
9	ตัวนับ	4	✓			
10	การเขียนวงจรนิวแมติกส์	4		✓		
11	พื้นฐานระบบไฮดรอลิกส์	4			✓	
12	อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์	8				✓
13	อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์	4				✓
14	วาล์วไฮดรอลิกส์	4			✓	



## โครงการจัดการเรียนรู้

ชื่อวิชา นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

สัปดาห์ ที่	หน่วย ที่	ชื่อหน่วย/รายการสอน	ปฏิบัติ	จำนวน คาบ
1-2	1	หลักการเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1	8
3	2	ระบบการผลิตและจ่ายลม	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2	4
4	3	อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3	4
5-6	4	วาล์วควบคุมทิศทาง	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 ใบงานที่ 1-4	4
7	5	วาล์วควบคุมลมไหลทางเดียว	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 ใบงานที่ 5-6	4
8	6	วาล์วควบคุมอัตราการไหล	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6 ใบงานที่ 7	4
9	7	วาล์วควบคุมความดัน	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 ใบงานที่ 8	4
10	8	วาล์วหน่วงเวลา	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 ใบงานที่ 9	4
11	9	ตัวนับ	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9 ใบงานที่ 10	4
12	10	การเขียนวงจรนิวแมติกส์	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 ใบงานที่ 11	4
13	11	พื้นฐานระบบไฮดรอลิกส์	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 11	4
14-15	12	อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 12	8
16	13	อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 13	4
17	14	วาล์วไฮดรอลิกส์	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 14	4
18		วัดผลและประเมินผลปลายภาคเรียน		4
รวม				72



## สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ

ชื่อวิชา นิเวศศึกษาและไฮดรอลิกส์

รหัสวิชา 20102-2011

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ
<p><b>หน่วยที่ 1</b> หลักการเบื้องต้นของระบบนิเวศศึกษา</p> <p>1.1 ความหมายของระบบนิเวศศึกษา</p> <p>1.2 ประวัติความเป็นมาของระบบนิเวศศึกษา</p> <p>1.3 ข้อดีข้อเสียของระบบนิเวศศึกษา</p> <p>1.4 กฎเบื้องต้นของระบบนิเวศศึกษา</p> <p>1.5 คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของอากาศ</p>	<p><b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b></p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นของระบบนิเวศศึกษา</p> <p><b>จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives)</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. บอกความหมายของนิเวศศึกษา</li><li>2. บอกประโยชน์ของระบบนิเวศศึกษา</li><li>3. เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย ของระบบนิเวศศึกษากับระบบอื่น ๆ</li><li>4. บอกความหมายของความดัน อุณหภูมิ ความชื้น</li><li>5. เปรียบเทียบค่าความดัน อุณหภูมิ ระหว่างหน่วย</li><li>6. คำนวณหาปริมาณไอน้ำในอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์</li><li>7. อธิบายความสัมพันธ์ของความดัน อุณหภูมิ และปริมาตรของอากาศ</li><li>8. คำนวณหาค่าความดัน ปริมาตรและอุณหภูมิของอากาศ</li></ol>
<p>แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1</p>	<p><b>ด้านทักษะ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. นำตัวอักษรหน้าข้อความด้านขวามือ มาเติมลงหน้าตัวเลขด้านซ้ายมือให้สัมพันธ์กัน</li><li>2. ทำเครื่องหมายถูก ✓ หน้าข้อที่ถูก หรือผิด ✗ หน้าข้อที่ผิด</li></ol>

	3. แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ
	<b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ ความมีมารยาท





## สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ

ชื่อวิชา นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ
<p><b>หน่วยที่ 2</b> ระบบการผลิตและจ่ายลม</p> <p>2.1 โครงสร้างระบบการผลิตและจ่ายลม</p> <p>2.2 เครื่องอัดอากาศ</p> <p>2.3 ถังเก็บลม</p> <p>2.4 มอเตอร์ไฟฟ้า</p> <p>2.5 เครื่องระบายความร้อน</p> <p>2.6 เครื่องกำจัดความชื้น</p> <p>2.7 เกจความดัน</p> <p>2.8 อุปกรณ์กรองลมทอลมหลัก</p> <p>2.9 อุปกรณ์ระบายน้ำ</p> <p>2.10 วาล์วนิรภัย</p> <p>2.11 วาล์วกันกลับ</p> <p>2.12 ท่อส่งจ่ายลม</p> <p>2.13 ชุดปรับคุณภาพลมอัด</p>	<p><b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b></p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบการผลิตและจ่ายลม</p> <p><b>จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives)</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. บอกส่วนประกอบของระบบการผลิตและใช้ลม</li><li>2. บอกหน้าที่และการทำงานของเครื่องอัดอากาศ</li><li>3. ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ในระบบผลิตและจ่ายลม</li></ol>
<p>แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2</p>	<p><b>ด้านทักษะ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. บอกชื่อส่วนประกอบในระบบการผลิตลมและจ่ายลม</li></ol>
	<p><b>ด้านคุณธรรมจริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <p>แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา</p> <p>ความสนใจใฝ่รู้</p> <p>ความซื่อสัตย์ สุจริต</p> <p>ความมีน้ำใจและแบ่งปัน</p>

	ความร่วมมือ ความมีมารยาท
--	-----------------------------



## สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ

ชื่อวิชา นิวมแตติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ
หน่วยที่ 3 อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวมแตติกส์ 3.1 อุปกรณ์ที่เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง 3.2 อุปกรณ์ที่เคลื่อนที่เป็นเส้นรอบวง	<b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b> แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวมแตติกส์  <b>จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives)</b> <b>ด้านความรู้</b> 1. บอกลักษณะโครงสร้างและการทำงานของลูกสูบลมชนิดทำงานทางเดียว 2. บอกลักษณะโครงสร้างและการทำงานของลูกสูบลมชนิดทำงานสองทาง 3. บอกอุปกรณ์ทำงานในลักษณะหมุนแกว่ง 4. บอกอุปกรณ์ทำงานในลักษณะหมุนรอบ
แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3	<b>ด้านทักษะ</b> 1. นำตัวอักษรหน้าสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ทำงานเติมลงหน้าข้อให้ถูกต้อง 2. นำตัวเลขจากรูปเติมหน้าข้อให้ถูกต้อง
	<b>ด้านคุณธรรมจริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ ความมีมารยาท



## สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ

ชื่อวิชา นิเวศศึกษาและไฮดรอลิกส์

รหัสวิชา 20102-2011

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ
<p><b>หน่วยที่ 4</b> วาล์วควบคุมทิศทาง</p> <p>4.1 สัญลักษณ์ของวาล์วควบคุมทิศทาง</p> <p>4.2 การอ่าน ใค้ดสัญลักษณ์วาล์ว</p> <p>4.3 การตั้งชื่อรูลม</p> <p>4.4 การบังคับการเลื่อนของวาล์ว</p> <p>4.5 การอ่านสัญลักษณ์ของวาล์วควบคุมทิศทาง</p> <p>4.6 โครงสร้างของวาล์วควบคุมทิศทาง</p>	<p><b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b></p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับวาล์วควบคุมทิศทาง</p> <p><b>จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives)</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <p>1. อ่านความหมายของลักษณะของวาล์วควบคุมทิศทาง</p> <p>2. อ่าน ใค้ดสัญลักษณ์วาล์ว</p> <p>3. อ่านสัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทาง</p>
<p>แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4</p> <p>ใบงานที่ 1-4</p>	<p><b>ด้านทักษะ</b></p> <p>1. เลือกทำเครื่องหมาย <input checked="" type="checkbox"/> ในช่องความหมายให้ถูกต้อง</p> <p>2. ต่อย่างจรและทดสอบการควบคุมกระบอกสูบทางเดียวแบบ Direct control</p> <p>3. ต่อย่างจรและทดสอบการควบคุมกระบอกสูบทางเดียวแบบ Indirect control</p> <p>4. ต่อย่างจรและทดสอบการควบคุมกระบอกสูบสองทางแบบ Direct control</p> <p>5. ต่อย่างจรและทดสอบการควบคุมกระบอกสูบสองทางแบบ Indirect control</p>

	<p>ด้านคุณธรรมจริยธรรม/บูรณาการปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียง</p> <p>แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา</p> <p>ความสนใจใฝ่รู้</p> <p>ความซื่อสัตย์ สุจริต</p> <p>ความมีน้ำใจและแบ่งปัน</p> <p>ความร่วมมือ</p> <p>ความมีมารยาท</p> <p>ไม่หุนหันที่จะแก้ปัญหา</p> <p>ใช้อุปกรณ์อย่างฉลาดและรอบคอบ</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



## สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ

ชื่อวิชา นิวมेटริกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ
หน่วยที่ 5 วาล์วควบคุมลมไหลทางเดียว 5.1 วาล์วกันกลับ 5.2 วาล์วกันกลับสองทาง 5.3 วาล์วความดันสองทาง 5.4 วาล์วเร่งระบาย	<b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b> แสดงความรู้เกี่ยวกับวาล์วควบคุมลมไหลทางเดียว <b>จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives)</b> <b>ด้านความรู้</b> 1. บอกโครงสร้างสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วกันกลับ 2. บอกโครงสร้างสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วกันกลับสองทาง 3. บอกโครงสร้างสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วความดันสองทาง 4. บอกโครงสร้างสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วเร่งระบาย
แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 ใบงานที่ 5-6	<b>ด้านทักษะ</b> 1. เลือกทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องให้ถูกต้อง 2. ต่อบังคับและทดสอบวงจรควบคุมการทำงานระบบนิวมेटริกส์ด้วยวาล์วกันกลับสองทาง 3. ต่อบังคับและทดสอบวงจรควบคุมการทำงานด้วยวาล์วความดันสองทาง
	<b>ด้านคุณธรรมจริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้

	<p>ความซื่อสัตย์ สุจริต</p> <p>ความมีน้ำใจและแบ่งปัน</p> <p>ความร่วมมือ</p> <p>ความมีมารยาท</p> <p>ไม่หุค่นิ่งที่จะแก้ปัญหา</p> <p>ใช้อุปกรณ์อย่างฉลาดและรอบคอบ</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



## สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ

ชื่อวิชา นิเวศติคส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ
<p>หน่วยที่ 6 วาล์วควบคุมอัตราการไหล</p> <p>6.1 วาล์วควบคุมอัตราการไหลสองทิศทาง</p> <p>6.2 วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว</p> <p>6.3 การควบคุมความเร็วกระบอกสูบทางเดียว</p> <p>6.4 การควบคุมความเร็วกระบอกสูบสองทาง</p>	<p><b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวาล์วควบคุมอัตราการไหล</li><li>2. อ่านวงจรควบคุมการไหลระบบนิเวศติคส์</li></ol> <p><b>จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives)</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. บอกโครงสร้างและการทำงานของวาล์วควบคุมอัตราการไหลสองทิศทาง</li><li>2. บอกโครงสร้างและการทำงานของวาล์วควบคุมอัตราการไหลทิศทางเดียว</li><li>3. อ่านสัญลักษณ์การควบคุมความเร็วกระบอกสูบทางเดียว</li><li>4. อ่านสัญลักษณ์การควบคุมความเร็วกระบอกสูบสองทาง</li></ol>
<p>แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6</p> <p>ใบงานที่ 7</p>	<p><b>ด้านทักษะ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. นำตัวเลข 1-5 ไปจับคู่กับอักษร ก-จ หน้าสัญลักษณ์ให้ถูกต้อง</li><li>2. ทำข้อความ /เข้า/ออก/เข้า และออก/ เติมลงในคำตอบให้ถูกต้อง</li><li>3. ต่อบางจรรยาและทดสอบการควบคุมความเร็วของลูกสูบ</li></ol>



	<p style="text-align: center;"><b>ด้านคุณธรรมจริยธรรม/บูรณาการปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <p style="text-align: center;">แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา</p> <p style="text-align: center;">ความสนใจใฝ่รู้</p> <p style="text-align: center;">ความซื่อสัตย์ สุจริต</p> <p style="text-align: center;">ความมีน้ำใจและแบ่งปัน</p> <p style="text-align: center;">ความร่วมมือ</p> <p style="text-align: center;">ความมีมารยาท</p> <p style="text-align: center;">ไม่หุนหันที่จะแก้ปัญหา</p> <p style="text-align: center;">ใช้อุปกรณ์อย่างฉลาดและรอบคอบ</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



## สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ

ชื่อวิชา นิเวศศึกษาและไฮดรอลิกส์

รหัสวิชา 20102-2011

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ : สัปดาห์          ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ
<p>หน่วยที่ 7 วาล์วควบคุมความดัน</p> <p>7.1 วาล์วลดความดัน</p> <p>7.2 วาล์วระบายความดัน</p> <p>7.3 วาล์วจัดลำดับ</p>	<p><b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b></p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับวาล์วควบคุมความดันได้</p> <p><b>จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives)</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วลดความดัน</li><li>บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วระบายความดัน</li><li>บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วจัดลำดับ</li></ol>
<p>แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7</p> <p>ใบงานที่ 8</p>	<p><b>ด้านทักษะ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>นำตัวอักษรจับคู่กับตัวเลขให้ถูกต้อง</li><li>ต่อวงจรและทดสอบวงจรควบคุมการทำงานด้วยวาล์วควบคุมความดัน</li></ol>
	<p><b>ด้านคุณธรรมจริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <p>แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา</p> <p>ความสนใจใฝ่รู้</p> <p>ความซื่อสัตย์ สุจริต</p> <p>ความมีน้ำใจและแบ่งปัน</p> <p>ความร่วมมือ</p> <p>ความมีมารยาท</p> <p>ไม่หุยนิ่งที่จะแก้ปัญหา</p> <p>ใช้อุปกรณ์อย่างฉลาดและรอบคอบ</p>



## สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ

ชื่อวิชา งานนิเวศน์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20102-2011

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ
หน่วยที่ 8 วาล์วหน่วงเวลา 8.1 วาล์วหน่วงเวลาแบบปกติปิด 8.2 วาล์วหน่วงเวลาแบบปกติเปิด	<b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b> แสดงความรู้เกี่ยวกับวาล์วหน่วงเวลา  <b>จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives)</b> <b>ด้านความรู้</b> 1. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วหน่วงเวลาแบบปกติปิด 2. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วหน่วงเวลาแบบปกติเปิด
แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 ใบงานที่ 9	<b>ด้านทักษะ</b> 1. ทำเครื่องหมายถูก ✓ หน้าข้อที่ถูก หรือ ผิด ✗ หน้าข้อที่ผิด 2. ต่อบังคับและทดสอบวงจรควบคุมการทำงานด้วยวาล์วหน่วงเวลา
	<b>ด้านคุณธรรมจริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ ความมีมารยาท ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ใช้อุปกรณ์อย่างฉลาดและรอบคอบ



## สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ

ชื่อวิชา งานนิเวศน์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20102-2011

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ
หน่วยที่ 9 ตัวนับ 9.1 ตัวนับชนิดนับอย่างเดียว 9.2 ตัวนับชนิดตั้งจำนวนได้	<b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b> แสดงความรู้เกี่ยวกับตัวนับ <b>จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives)</b> <b>ด้านความรู้</b> 1. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของตัวนับชนิดนับอย่างเดียว 2. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของตัวนับชนิดตั้งจำนวนได้
แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9 ใบงานที่ 10	<b>ด้านทักษะ</b> 1. ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก หรือ ✗ หน้าข้อที่ผิด 2. บอกความหมายสัญลักษณ์ 3. ต่อบางจรรยาและทดสอบบางจรรยาควบคุมการทำงานด้วยตัวนับ
	<b>ด้านคุณธรรมจริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ ความมีมารยาท ไม่หุคนิ่งที่จะแก้ปัญหา ใช้อุปกรณ์อย่างฉลาดและรอบคอบ



## สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ

ชื่อวิชา งานนิเวศน์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20102-2011

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ
หน่วยที่ 10 การเขียนวงจรมติ 10.1 การกำหนดไดอะแกรมวงจรมติ 10.2 การกำหนดโค้ดอุปกรณ์	<b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนวงจรมติ 2. อ่านและเขียนวงจรมติตามหลักการและกระบวนการ <b>จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives)</b> <b>ด้านความรู้</b> 1. อ่านความหมายไดอะแกรมของวงจรมติ 2. อ่านและกำหนดโค้ดอุปกรณ์แบบตัวอักษรและแบบตัวเลข
แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 ใบงานที่ 11	<b>ด้านทักษะ</b> 1. บอกความหมายของโค้ดได้ 2. ทำระบบการกำหนดโค้ดแบบตัวอักษรและตัวเลขกำหนดลงในวงจรมติ 3. ต่อบอร์ดและทดสอบวงจรควบคุมกึ่งอัตโนมัติ/อัตโนมัติ
	<b>ด้านคุณธรรมจริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน

	<p>ความร่วมมือ ความมีมารยาท ไม่หุคนิ่งที่จะแก้ปัญหา ใช้อุปกรณ์อย่างฉลาดและรอบคอบ</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------



## สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ

ชื่อวิชา งานนิเวศติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20102-2011

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ
<b>หน่วยที่ 11</b> พื้นฐานระบบไฮดรอลิกส์ 11.1 ความหมายของระบบไฮดรอลิกส์ 11.2 คุณสมบัติของของเหลว 11.3 เครื่องจักรระบบไฮดรอลิกส์ 11.4 โครงสร้างระบบไฮดรอลิกส์	<b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b> แสดงความรู้พื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์  <b>จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives)</b> <b>ด้านความรู้</b> 1. บอกความหมายของระบบไฮดรอลิกส์ 2. บอกคุณสมบัติของของเหลวในระบบไฮดรอลิกส์ 3. ยกตัวอย่างเครื่องจักรระบบไฮดรอลิกส์ 4. บอกส่วนประกอบพื้นฐานในระบบไฮดรอลิกส์
แบบฝึกหัดหน่วยที่ 11	<b>ด้านทักษะ</b> 1. นำตัวอักษรหน้าข้อความเติมหน้าตัวเลขให้สัมพันธ์กัน
	<b>ด้านคุณธรรมจริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ ความมีมารยาท



## สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ

ชื่อวิชา งานนิเวศติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20102-2011

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ
หน่วยที่ 12 อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ 12.1 ถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์ 12.2 บี้มไฮดรอลิกส์ 12.3 ถังสะสมความดัน	<b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b> แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์  <b>จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives)</b> <b>ด้านความรู้</b> 1. บอกหน้าที่และส่วนประกอบของถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์ 2. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของบี้มแบบเฟืองแบบใบพัดและแบบลูกสูบ 3. บอกหน้าที่ประโยชน์และชนิดของถังสะสมความดัน
แบบฝึกหัดหน่วยที่ 12	<b>ด้านทักษะ</b> 1. ตอบคำถามที่กำหนดให้ได้ 2. นำตัวอักษรหน้ารูปภาพจับคู่กับตัวเลขหน้าข้อความ 3. ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก หรือ ✕ หน้าข้อที่ผิด 4. จับคู่ระหว่างสัญลักษณ์ของบี้มไฮดรอลิกส์กับคำอธิบายชนิดของบี้มให้ถูกต้อง
	<b>ด้านคุณธรรมจริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้



	ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ ความมีมารยาท
--	------------------------------------------------------------------------------



## สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ

ชื่อวิชา นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ
หน่วยที่ 13 อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ 13.1 กระบอบกสูบไฮดรอลิกส์ 13.2 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์	<b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b> แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์  <b>จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives)</b> <b>ด้านความรู้</b> 1. บอกลักษณะและการทำงานของกระบอบกสูบไฮดรอลิกส์ 2. บอกลักษณะและการทำงานของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์
แบบฝึกหัดหน่วยที่ 13	<b>ด้านทักษะ</b> 1. จับคู่ระหว่างสัญลักษณ์และคำอธิบาย 2. เขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก หรือ ✕ หน้าข้อที่ผิด 3. จับคู่ภาพโครงสร้างมอเตอร์ไฮดรอลิกส์กับชื่อที่กำหนด
	<b>ด้านคุณธรรมจริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ ความมีมารยาท



## สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ

ชื่อวิชา นิเวศศึกษาและไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011

ท-ป-น 1-3-2 จำนวนคาบสอน 4 คาบ : สัปดาห์ ระดับชั้น ปวช.

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์การปฏิบัติ
<p>หน่วยที่ 14 วาล์วไฮดรอลิกส์</p> <p>14.1 วาล์วควบคุมทิศทาง</p> <p>14.2 วาล์วกันกลับ</p> <p>14.3 วาล์วควบคุมอัตราไหล</p> <p>14.4 วาล์วแบ่งน้ำมัน</p> <p>14.5 วาล์วควบคุมความดัน</p>	<p><b>สมรรถนะย่อย (Element of Competency)</b></p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับวาล์วไฮดรอลิกส์</p> <p><b>จุดประสงค์การปฏิบัติ (Performance Objectives)</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง</li><li>2. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วกันกลับ</li><li>3. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วควบคุมอัตราไหล</li><li>4. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วแบ่งน้ำมัน</li><li>5. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วควบคุมความดัน</li></ol>
แบบฝึกหัดหน่วยที่ 14	<p><b>ด้านทักษะ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. นำตัวเลขชื่อวาล์วจับคู่กับสัญลักษณ์ให้ถูกต้อง</li></ol>
	<p><b>ด้านคุณธรรมจริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b></p> <p>แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา</p> <p>ความสนใจใฝ่รู้</p> <p>ความซื่อสัตย์ สุจริต</p> <p>ความมีน้ำใจและแบ่งปัน</p>

	ความร่วมมือ ความมีมารยาท
--	-----------------------------

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</b>	<b>หน่วยที่ 1</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	<b>ชื่อหน่วย</b> หลักการเบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์	สอนครั้งที่ 1-2/18
<b>ชื่อเรื่อง</b> หลักการเบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์		จำนวน 8 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

- 1.1 ความหมายของระบบนิวเมติกส์
- 1.2 ประวัติความเป็นมาของระบบนิวเมติกส์
- 1.3 ข้อดีข้อเสียของระบบนิวเมติกส์
- 1.4 กฎเบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์
- 1.5 คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของอากาศ

### แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1

### แนวคิดสำคัญ

นิวเมติกส์เป็นระบบส่งกำลังโดยอาศัยลมเป็นตัวกลาง โดยแนวคิดของเทซิเบียส ชาวกรีก เมื่อ 2000 ปีก่อน และใน ค.ศ. 1883 ถูกใช้ในระบบเบรกลมรถไฟของเยอรมัน หลังจากนั้นได้ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องและใช้มากในอุตสาหกรรม มีข้อดีในเรื่องไม่ระเบิด ประหยัดค่าใช้จ่าย ระบบนิวเมติกส์จะอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างความดัน แรง อุณหภูมิ ปริมาตรและความชื้น

### สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์

### จุดประสงค์การปฏิบัติ

#### ด้านความรู้

1. บอกความหมายของนิวเมติกส์
2. บอกประโยชน์ของระบบนิวเมติกส์
3. เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย ของระบบนิวเมติกส์กับระบบอื่น ๆ
4. บอกความหมายของความดัน อุณหภูมิ ความชื้น
5. เปรียบเทียบค่าความดัน อุณหภูมิ ระหว่างหน่วย

#### ด้านทักษะ

1. นำตัวอักษรหน้าข้อความด้านขวามือ มาเติมลงหน้าตัวเลขด้านซ้ายมือให้สัมพันธ์กัน
2. ทำเครื่องหมายถูก ✓ หน้าข้อที่ถูก หรือ ผิด ✗ หน้าข้อที่ผิด
3. แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ

6. กำหนดหาปริมาณไอน้ำในอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์
7. อธิบายความสัมพันธ์ของความดัน อุณหภูมิ และ ปริมาตรของอากาศ
8. กำหนดหาค่าความดัน ปริมาตรและอุณหภูมิของอากาศ

### ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ ความมีมารยาท

### เนื้อหาสาระ

#### 1.1 ความหมายของระบบนิวแมติกส์

ความหมายของระบบนิวแมติกส์ล้วนเกี่ยวข้องกับอากาศทั้งสิ้น เพราะลักษณะการทำงานของระบบนิวแมติกส์ เป็นการนำลมมาใช้เป็นพลังงานขับเคลื่อนให้อุปกรณ์ต่าง ๆ เคลื่อนที่ เช่น ใช้ส่งกำลังให้วาล์วเคลื่อนไป-มา เพื่อควบคุมให้ลูกสูบเคลื่อนเข้า-ออก หรือควบคุมให้มอเตอร์ลมหมุนตามเข็มนาฬิกา เป็นต้น

#### 1.2 ประวัติความเป็นมาของระบบนิวแมติกส์

เมื่อ 2000 ปีก่อน เทซิเบียส (Ktesibios) ชาวกรีกใช้การอัดลมเป็นต้นกำลังยิงอาวุธ

ค.ศ. 1883 ใช้ในระบบเบรกลมในรถไฟของเยอรมัน

ค.ศ. 1835 ใช้ในระบบส่งเอกสารทางท่อลมของออสเตรเลีย

#### 1.3 ข้อดี ข้อเสียของระบบนิวแมติกส์

ข้อดีของระบบนิวแมติกส์

1. ไม่มีการระเบิด หรือลุกไหม้เป็นเปลวไฟ จึงประหยัดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการป้องกันความปลอดภัย
2. ความเร็วของเครื่องมือที่ใช้ระบบนิวแมติกส์ ให้ความเร็วในการทำงานสูง 1–2 m/s
3. เมื่อใช้งานแล้วสามารถระบายลม ออกสู่บรรยากาศได้ทันทีโดยไม่ต้องเดินท่อทางนำกลับมาใช้อีก
4. สามารถนำลมที่อัดตัวแล้วเก็บไว้ในถังและนำไปใช้งานได้ทันที
5. ถ้าใช้งานอุปกรณ์นิวแมติกส์จนเกินกำลัง อุปกรณ์ก็ยังคงมีความปลอดภัย
6. สามารถปรับความเร็วในการทำงานได้โดยใช้อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว และสามารถทำให้รอบในการทำงานสูงถึง 8,000 รอบต่อวินาที

7. สามารถปรับความดันลมอัดให้มีค่ามากน้อยได้ตามต้องการ โดยใช้อุปกรณ์ควบคุมความดัน

8. ความสะอาดของระบบนิวแมติกส์ดีมาก เพราะมีชุดปรับคุณภาพลมก่อนนำไปใช้งาน

9. ระยะเวลาของก้านสูบสามารถปรับแต่งระยะชักให้สั้นหรือยาวได้ตามต้องการ

10. สามารถทำงานได้ที่ระดับความแตกต่างของอุณหภูมิ

ข้อเสียของระบบนิวแมติกส์

1. บางครั้งมีการเพิ่มอุปกรณ์นิวแมติกส์เข้ามาในวงจรโดยไม่คำนึงถึงความสามารถของเครื่องอัดลม ซึ่งอาจจะทำให้เครื่องจักรทำงานคลาดเคลื่อนได้

2. ลมที่ได้มาจากการอัดตัวในระบบนิวแมติกส์จะมีความชื้นปนอยู่ และเมื่อความดันลดลงจะทำให้เกิดหยดน้ำขึ้นได้

3. การทำงานของระบบนิวแมติกส์มักจะมีเสียงดัง เพราะจะต้องมีการระบายลมทิ้งออกสู่บรรยากาศ จึงจำเป็นจะต้องมีตัวเก็บเสียง

4. ความดันของลมอัดในระบบนิวแมติกส์จะเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูง ความดันก็จะสูง และถ้าอุณหภูมิต่ำความดัน ก็จะต่ำลงด้วย

5. ถ้าต้องการแรงในการใช้งานมากเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกสูบจะต้องมีขนาดโตขึ้น เพื่อให้จะได้แรงตามต้องการ ซึ่งลูกสูบในระบบนิวแมติกส์จะมีขนาดจำกัด

#### 1.4 กฎเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์

1.4.1 ความดันอากาศ คือ แรงดันของอากาศที่กระทำต่อวัตถุในแนวตั้งฉาก หน่วยวัดแรงดันอากาศสากล นิยมใช้กันมีอยู่ดังนี้

Pa	=	ปาสคาล
N/m <sup>2</sup>	=	นิวตัน/ตารางเมตร
kg/cm <sup>2</sup>	=	กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร
PSI	=	ปอนด์/ตารางนิ้ว
bar	=	บาร์

1.4.2 ความดันบรรยากาศ (Atmospheric Pressure) หมายถึง แรงดันของอากาศที่กดลงมายังพื้นโลก เนื่องจากพื้นโลกสูงต่ำไม่เท่ากัน ความดันบรรยากาศจึงเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ที่ระดับความสูงเพิ่มขึ้นความดันบรรยากาศจะลดลง ดังนั้นจึงได้กำหนดเอาระดับน้ำทะเลเป็นระดับมาตรฐานในการวัดค่าความดันบรรยากาศ ซึ่งมีค่า 14.7 PSI หรือ 1.033 kg/cm<sup>2</sup> หรือ 1.014 bar

1.4.3 ความดันสมบูรณ์ (Absolute Pressure) หมายถึง ความดันแท้จริงที่วัดเปรียบเทียบกับความดันสุญญากาศ ดังนั้นความดันบรรยากาศจึงเป็นความดันสัมบูรณ์ด้วย

1.4.4 ความดันเกจ (Gauge Pressure) หมายถึง ความดันที่วัดเปรียบเทียบกับความดันบรรยากาศ จะมีค่าเป็นบวกเมื่อมีความดันสูงกว่าความดันบรรยากาศ และความดันเกจที่ต่ำกว่าความดันบรรยากาศ จะมีค่าเป็นลบ

1.4.5 ความสัมพันธ์ของความดัน ความดันบรรยากาศ ความดันสัมบูรณ์ และความดันเกจ มีความสัมพันธ์กัน ดังแสดงด้วยสมการ

$$\text{ความดันสัมบูรณ์ (P}_a\text{)} = \text{ความดันบรรยากาศ} + \text{ความดันเกจ (P}_g\text{)}$$

1.4.6 อุณหภูมิ หมายถึง ระดับความร้อนของสารตัวกลางที่สภาวะต่าง ๆ หน่วยวัดอุณหภูมิที่นิยมใช้ คือ องศาเคลวิน (K) กับองศาเซลเซียส ( $^{\circ}\text{C}$ ) ที่ระดับอุณหภูมิ

$$0^{\circ}\text{C} = 273 \text{ K}$$

$$-273^{\circ}\text{C} = 0 \text{ K}$$

การเปลี่ยนแปลงค่าอุณหภูมิทุก  $1^{\circ}\text{C}$  จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 1 K เช่นกัน

1.4.7 ความชื้น หมายถึง ปริมาณของไอน้ำที่ปะปนอยู่ในอากาศ ความชื้นสามารถรวมตัวกันและกลั่นตัวเป็นหยดน้ำได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและสภาวะของอากาศในขณะนั้น ๆ หน่วยวัดความชื้นวัดเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ( $\text{g}/\text{m}^3$ )

1.4.8 ความชื้นอิ่มตัว หมายถึง ระดับความชื้นสูงสุดที่อากาศสามารถดูดซับไว้ได้ ณ ระดับอุณหภูมิหนึ่ง เช่น ที่ระดับอุณหภูมิ  $51^{\circ}\text{C}$  อากาศสามารถดูดซับความชื้นได้สูงสุด  $86.9 \text{ g}/\text{m}^3$  เป็นต้น

1.4.9 ความชื้นสัมบูรณ์ หมายถึง ความชื้นที่มีอยู่จริงในอากาศ

1.4.10 ความชื้นสัมพัทธ์ หมายถึง สัดส่วนของความชื้นสัมบูรณ์ต่อความชื้นอิ่มตัว สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{ความชื้นสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความชื้นสัมบูรณ์} \times 100}{\text{ความชื้นอิ่มตัว}}$$

ความชื้นสัมพัทธ์มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์

## 1.5 คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของอากาศ

1.5.1 กฎของบอยล์ (Boyle's Law) จากกฎของบอยล์จะได้สมการดังนี้

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

$$P_1 = \text{ความดันเริ่มต้น (bar)}$$

$$V_1 = \text{ปริมาตรเริ่มต้น (m}^3\text{)}$$

$$P_2 = \text{ความดันสุดท้าย (bar)}$$

$$V_2 = \text{ปริมาตรสุดท้าย (m}^3\text{)}$$



1.5.2 กฎของชาร์ล (Charl's Law) จากกฎของชาร์ลจะได้สมการดังนี้

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$V_1$  = ปริมาตรเริ่มต้น ( $m^3$ )

$V_2$  = ปริมาตรสุดท้าย ( $m^3$ )

$T_1$  = อุณหภูมิเริ่มต้น (K)

$T_2$  = อุณหภูมิสุดท้าย (K)

1.5.3 กฎของเกย์ลูสแซก (Gay-Lussac's Law) จากกฎของลูสแซกจะได้สมการดังนี้

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$P_1$  = ความดันเริ่มต้น (bar)

$P_2$  = ความดันสุดท้าย (bar)

$T_1$  = อุณหภูมิเริ่มต้น (K)

$T_2$  = อุณหภูมิสุดท้าย (K)

1.5.4 กฎทั่วไปเกี่ยวกับก๊าซ เป็นการรวมเอากฎของบอยล์และชาร์ลเข้าด้วยกันภายใต้สภาวะใด ๆ ที่ก๊าซเปลี่ยนแปลงทั้งความดัน อุณหภูมิ และปริมาตร จะได้สมการดังนี้

$$\frac{P_1 \times V_1}{T_1} = \frac{P_2 \times V_2}{T_2}$$

$P_1$  = ความดันเริ่มต้น (bar)

$V_1$  = ปริมาตรเริ่มต้น ( $m^3$ )

$P_2$  = ความดันสุดท้าย (bar)

$V_2$  = ปริมาตรสุดท้าย ( $m^3$ )

$T_1$  = อุณหภูมิเริ่มต้น (K)

$T_2$  = อุณหภูมิสุดท้าย (K)

**กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 1/18, คาบที่ 1-4/56)**

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา การวัดผลและประเมินผลการเรียน คุณลักษณะนิสัยที่ต้องการให้เกิดขึ้น และข้อตกลงในการเรียน

2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1 ใช้เวลาประมาณ 20 นาที

3. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน

4. ครูให้นักเรียนคู่มือหาหน่วยที่ 1

5. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

5.1 ครูนำรูปภาพเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากลมมาให้นักเรียนดู

5.2 ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ แล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากลม

5.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อ 1-4

#### 6. ขั้นสอน

6.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจากเนื้อหาในหน่วยที่ 1 เรื่องหลักการเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์

6.2 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมากลุ่มละ 1 คน มาอภิปรายหน้าชั้นเรียนเพื่อสรุปเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากลม ประวัติความเป็นมาของระบบนิวแมติกส์ และเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียของระบบนิวแมติกส์

6.3 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมโดยใช้สื่อ PowerPoint

6.4 นักเรียนทำแบบฝึกหัดตอนที่ 1 และตอนที่ 2

#### 7. ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน

### กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 2/18, คาบที่ 5-8/56)

1. เตรียมความพร้อมในการเรียนโดยการเรียกชื่อและสำรวจ

2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

2.1 ครูทบทวนเนื้อหาที่เรียนในครั้งที่ 1

2.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อ 5-8

3. ขั้นสอน

3.1 นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากหนังสือในหัวข้อกฎเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์ และคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของอากาศ

3.2 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวอย่างการคำนวณเกี่ยวกับเรื่องกฎเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์ และคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของอากาศ

3.3 สุ่มตัวอย่างให้นักเรียนออกมาทำการคำนวณตามโจทย์ที่ครูกำหนดให้

3.4 นักเรียนทำแบบฝึกหัดตอนที่ 3

4. ขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน

5. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1.1 หนังสือเรียน หน่วยที่ 1 เรื่อง หลักการเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์

1.2 PowerPoint ประกอบการสอน หน่วยที่ 1

1.3 แบบฝึกหัดตอนที่ 1-3

- 1.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้
  - 2.1 หนังสือเกี่ยวกับระบบนิเวศของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ
  - 2.2 อินเทอร์เน็ต

### การวัดผลและประเมินผล

1. การวัดผลและการประเมินผล
  - 1.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
  - 1.2 ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
  - 1.3 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม โดยใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
  - 1.4 ตรวจสอบแบบฝึกหัด
2. เกณฑ์การวัดและประเมินผล
  - 2.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
  - 2.2 แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
  - 2.3 แบบประเมินพฤติกรรมกลุ่มการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
  - 2.4 แบบฝึกหัดต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

### งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียนไม่มี

### ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการนำเสนองานกลุ่ม
2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 1
3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 1

### เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชางานนิเวศและไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011  
บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด
2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม

**บันทึกหลังการสอน**

**1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**3. แนวทางการแก้ปัญหา**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</b>	<b>หน่วยที่ 2</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	<b>ชื่อหน่วย</b> ระบบการผลิตและจ่ายลม	สอนครั้งที่ 3/18
<b>ชื่อเรื่อง</b> ระบบการผลิตและจ่ายลม		จำนวน 4 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

- 2.1 โครงสร้างระบบการผลิตและจ่ายลม
- 2.2 เครื่องอัดอากาศ
- 2.3 ถังเก็บลม
- 2.4 มอเตอร์ไฟฟ้า
- 2.5 เครื่องระบายความร้อน
- 2.6 เครื่องกำจัดความชื้น
- 2.7 เกจความดัน
- 2.8 อุปกรณ์กรองลมท่อลมหลัก
- 2.9 อุปกรณ์ระบายน้ำ
- 2.10 วาล์วนิรภัย
- 2.11 วาล์วกันกลับ
- 2.12 ท่อส่งจ่ายลม
- 2.13 ชุดปรับคุณภาพลมอัด

### แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2

### แนวคิดสำคัญ

ระบบการผลิตและจ่ายลมมีส่วนประกอบในระบบที่สำคัญ คือเครื่องอัดอากาศ มอเตอร์ไฟฟ้า ถังเก็บลม สวิตซ์ความดัน อุปกรณ์ระบายน้ำ วาล์วนิรภัย อุปกรณ์กำจัดความชื้นและอุปกรณ์กรองลม

### สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบการผลิตและจ่ายลม

## จุดประสงค์การปฏิบัติ

### ด้านความรู้

1. บอกส่วนประกอบของระบบการผลิตและใช้ลม
2. บอกหน้าที่และการทำงานของเครื่องอัดอากาศ
3. ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ในระบบผลิตและจ่ายลม

### ด้านทักษะ

1. บอกชื่อส่วนประกอบในระบบการผลิตลมและจ่ายลม

### ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน  
ความร่วมมือ ความมีมารยาท

## เนื้อหาสาระ

### 2.1 โครงสร้างระบบการผลิตและจ่ายลม

#### ส่วนประกอบของระบบการผลิตและการใช้ลม

1. ระบบการผลิตและส่งจ่ายลมอัด
  - เครื่องอัดอากาศ (Air Compressor)
  - มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)
  - สวิตช์ความดัน (Pressure Switch)
  - วาล์วป้องกันการไหลย้อนกลับ (Check Valve)
  - ถังเก็บลม (Air Tank)
  - เกจวัดความดัน (Pressure Gauge)
  - อุปกรณ์ระบายน้ำ (Water Drain)
  - วาล์วนิรภัย (Safety Valve)
  - อุปกรณ์กำจัดความชื้น (Air Dryer)
  - อุปกรณ์กรองลม (Air Filter)
2. ระบบการใช้ลมอัด
  - ท่อส่งจ่ายลม (Ducting Work)
  - อุปกรณ์ระบายน้ำ (Water Drain)
  - ชุดปรับคุณภาพลม (Service Unit)
  - วาล์วควบคุมทิศทาง (Directional Control Valve)
  - อุปกรณ์ทำงาน (Working Element)
  - อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว (Speed Control)

## 2.2 เครื่องอัดอากาศ

เครื่องอัดอากาศ (Air Compressor) มีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลให้อยู่ในรูปของพลังงานนิวแมติกส์ โดยที่ตัวเครื่องอัดจะดูดอากาศเข้ามาทางท่อดูดแล้วอัดให้มีความดันเพิ่มขึ้น จากนั้นจึงส่งอากาศที่ถูกอัดแล้ว ไปเก็บยังถังพักลม ก่อนที่จะถูกส่งไปใช้งานในระบบนิวแมติกส์ต่อไป

## 2.3 ถังเก็บลม

หน้าที่ของถังเก็บลม คือ เก็บรักษาแรงดันลมให้มีค่าเหมาะสมต่อการใช้งาน เก็บรักษาปริมาณลมให้เพียงพอต่อการใช้งาน แยกไอน้ำที่ปะปนมากับลมอัดให้กลั่นตัวเป็นหยดน้ำ ระบายความร้อนลมอัด และติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ เช่น เกจวัดความดัน วาล์วระบายน้ำ วาล์วนิรภัย วาล์ว ปิด-เปิด เป็นต้น

## 2.4 มอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์ไฟฟ้าในการผลิตลม มีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกล เพื่อหมุนขับเคลื่อนเครื่องอัดอากาศให้เปลี่ยนเป็นพลังงานลมอัด ขนาดของกำลังขับ (HP) มอเตอร์ไฟฟ้า จะเปลี่ยนไป ตามความจุของถังเก็บลมอัด

## 2.5 เครื่องระบายความร้อน

มีหน้าที่ ลดอุณหภูมิลมอัด ลดความชื้น และลดฝุ่นละออง

## 2.6 เครื่องกำจัดความชื้น

เครื่องกำจัดความชื้น (Air Dryer) มีหน้าที่กำจัดความชื้นที่เหลือมาจากเครื่องระบายความร้อน และถังเก็บลมอัดซ้ำอีก

## 2.7 เกจความดัน

เกจวัดความดัน (Pressure Gauge) มีหน้าที่แสดงระดับความดันลมอัด มีหน่วยเป็น bar และ PSI

## 2.8 อุปกรณ์กรองลมท่อลมหลัก

อุปกรณ์กรองลมท่อลมหลัก (Main Line Filter) มีหน้าที่จับฝุ่นละออง น้ำ และน้ำมัน ในท่อลมหลัก

## 2.9 อุปกรณ์ระบายน้ำ

อุปกรณ์ระบายน้ำ มีหน้าที่ระบายน้ำออกจากอุปกรณ์ที่เกิดจากการกลั่นตัวของไอน้ำออกสู่ภายนอก

## 2.10 วาล์วนิรภัย

วาล์วนิรภัย (Safety Valve) มีหน้าที่กำจัดความดันในถังเก็บลมไม่ให้เกินค่าที่กำหนด

## 2.11 วาล์วกันกลับ

วาล์วกันกลับ (Check Valve) มีหน้าที่ป้องกันการไหลย้อนกลับของลมในระบบผลิตลมอัด

## 2.12 ท่อส่งจ่ายลม

## การติดตั้งท่อลม

1. วางท่อเมนในแนวนอน ให้ลาดเอียงไปทางปลายท่อเพื่อให้ น้ำที่กลั่นตัวไหลไปที่อุปกรณ์ระบายน้ำได้
2. ต่อท่อแยกลมออกจากท่อเมนทางด้านบนเพื่อป้องกันน้ำเข้าไปในระบบ
3. ติดตั้งอุปกรณ์ระบายน้ำที่ปลายท่อลมที่ส่งจ่ายไปยังจุดต่าง ๆ

### 2.13 ชุดปรับคุณภาพลมอัด

ชุดปรับคุณภาพลมอัด (Service Unit) เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการทำความสะอาด ปรับแต่งค่าความดัน รวมทั้งบางกรณีอาจมีการผสมน้ำมันหล่อลื่นเข้าไปในลมอัดด้วย เพื่อยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์นิวแมติกส์

## กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 3/18, คาบที่ 9-12/56)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2 ใช้เวลาประมาณ 20 นาที
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
3. ครูให้นักเรียนดูเนื้อหาหน่วยที่ 2
4. ชี้แนะเข้าสู่บทเรียน ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป
5. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ
6. ชี้สอน
  - 6.1 ครูอธิบาย บรรยาย และถามตอบ นักเรียนศึกษาจากเนื้อหาในหัวข้อเรื่อง
  - 6.2 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมากลุ่มละ 1 คน มาอภิปรายหน้าชั้นเรียนเพื่อสรุป
  - 6.3 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมโดยใช้สื่อ PowerPoint
  - 6.4 นักเรียนทำแบบฝึกหัด
7. ชี้สรุป ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน
8. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
  - 1.1 หนังสือเรียน หน่วยที่ 2 เรื่อง ระบบการผลิตและจ่ายลม
  - 1.2 PowerPoint ประกอบการสอน หน่วยที่ 2
  - 1.3 แบบฝึกหัด
  - 1.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้
  - 2.1 หนังสือเกี่ยวกับระบบนิวแมติกส์ ของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ
  - 2.2 อินเทอร์เน็ต



## การวัดผลและประเมินผล

### 1. การวัดผลและการประเมินผล

1.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์

1.2 ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1.3 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม โดยใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

1.4 ตรวจสอบแบบฝึกหัด

### 2. เกณฑ์การวัดและประเมินผล

2.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์

2.2 แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.3 แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.4 แบบฝึกหัดต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

## งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทบทวนเนื้อหา รวมทั้งความสมบูรณ์ของแบบฝึกหัด

## ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการนำเสนองานกลุ่ม

2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 2

3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 2

## เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชางานนิวมेटริกส์และไฮครอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011

บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด

2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม

## บันทึกหลังการสอน

### 1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3</b>	<b>หน่วยที่ 3</b>
	ชื่อวิชา นิเวศน์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์ทำงานในระบบนิเวศน์	สอนครั้งที่ 4/18
ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิเวศน์		จำนวน 4 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

- 3.1 อุปกรณ์ที่เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง
- 3.2 อุปกรณ์ที่เคลื่อนที่เป็นเส้นรอบวง

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3

### แนวคิดสำคัญ

อุปกรณ์ทำงานในระบบนิเวศน์และแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ตามลักษณะการทำงาน คือ อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง ซึ่งเป็นลูกสูบทำงานทางเดียวและสองทาง และอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ในแนวเส้นรอบวง ซึ่งเป็นการทำงานในลักษณะหมุนแกว่งและหมุนรอบ

### สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานในระบบนิเวศน์

### จุดประสงค์การปฏิบัติ

#### ด้านความรู้

1. บอกลักษณะ โครงสร้างและการทำงานของ ลูกสูบลมชนิดทำงานทางเดียว
2. บอกลักษณะ โครงสร้างและการทำงานของ ลูกสูบลมชนิดทำงานสองทาง
3. บอกอุปกรณ์ทำงานในลักษณะหมุนแกว่ง
4. บอกอุปกรณ์ทำงานในลักษณะหมุนรอบ

#### ด้านทักษะ

1. นำตัวอักษรหน้าสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ทำงานเติมลงหน้าข้อให้ถูกต้อง
2. นำตัวเลขจากรูปเติมหน้าข้อให้ถูกต้อง

### ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ ความมีมารยาท

## เนื้อหาสาระ

### 3.1 อุปกรณ์ที่เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง

อุปกรณ์ที่เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง (Linear Motion) ในระบบนิวแมติกส์อุปกรณ์ที่เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงจะนิยมใช้ลูกสูบลม (Pneumatic Cylinder) เพราะใช้งานง่าย โครงสร้างไม่ซับซ้อน ลูกสูบสามารถแบ่งได้ 2 ชนิด คือ ลูกสูบลมชนิดทำงานทางเดียว (Single Acting Cylinder) และ ลูกสูบลมชนิดทำงานสองทาง (Double Acting Cylinder)

### 3.2 อุปกรณ์ที่เคลื่อนที่เป็นเส้นรอบวง

อุปกรณ์ที่เคลื่อนที่เป็นเส้นรอบวง (Rotary Motion) แบ่งได้เป็น 2 ชนิด

1. อุปกรณ์ทำงานในลักษณะของการหมุนแกว่ง (Oscillation Motion)
2. อุปกรณ์ทำงานในลักษณะหมุนรอบ (Rotary Motion)

## กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4/18, คาบที่ 13-16/56)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 3 ใช้เวลาประมาณ 20 นาที
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
3. ครูให้นักเรียนดูเนื้อหาหน่วยที่ 3
4. ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป
5. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ
6. ช้่นสอน
  - 6.1 ครูอธิบาย บรรยาย และถามตอบ นักเรียนศึกษาจากเนื้อหาในหัวข้อเรื่อง
  - 6.2 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมากลุ่มละ 1 คน มาอภิปรายหน้าชั้นเรียนเพื่อสรุป
  - 6.3 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมโดยใช้สื่อ PowerPoint
  - 6.4 นักเรียนทำแบบฝึกหัดตอนที่ 1 และ ตอนที่ 2
7. ช้่นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน
8. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
  - 1.1 หนังสือเรียน หน่วยที่ 3 เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์
  - 1.2 PowerPoint ประกอบการสอน หน่วยที่ 3
  - 1.3 แบบฝึกหัด
  - 1.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

## 2. แหล่งการเรียนรู้

2.1 หนังสือเกี่ยวกับระบบนิวแมติกส์ ของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ

2.2 อินเทอร์เน็ต

### การวัดผลและประเมินผล

#### 1. การวัดผลและการประเมินผล

1.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์

1.2 ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1.3 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม โดยใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

1.4 ตรวจสอบแบบฝึกหัด

#### 2. เกณฑ์การวัดและประเมินผล

2.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์

2.2 แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.3 แบบประเมินพฤติกรรม การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.4 แบบฝึกหัดต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

### งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทบทวนเนื้อหา รวมทั้งความสมบูรณ์ของแบบฝึกหัด

### ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการนำเสนองานกลุ่ม

2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 3

3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3

### เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชางานนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 2102-2011

บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด

2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม

## บันทึกหลังการสอน

### 1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4</b>	<b>หน่วยที่ 4</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> นิเวศน์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	<b>ชื่อหน่วย</b> วาล์วควบคุมทิศทาง	สอนครั้งที่ 5-6/18
<b>ชื่อเรื่อง</b> วาล์วควบคุมทิศทาง		จำนวน 8 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

- 4.1 สัญลักษณ์ของวาล์วควบคุมทิศทาง
- 4.2 การอ่านโค้ดสัญลักษณ์วาล์ว
- 4.3 การตั้งชื่อรูลม
- 4.4 การบังคับการเลื่อนของวาล์ว
- 4.5 การอ่านสัญลักษณ์ของวาล์วควบคุมทิศทาง
- 4.6 โครงสร้างของวาล์วควบคุมทิศทาง

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4  
ใบงานที่ 1-4

### แนวคิดสำคัญ

สัญลักษณ์ของวาล์วควบคุมทิศทางมีใช้เพื่อความสะดวกรวดเร็วต่อการนำไปใช้และทำความเข้าใจ วาล์วควบคุมทิศทางมีหน้าที่ควบคุมการไหลของลมให้เป็นไปตามที่ต้องการ เช่น ปิด-เปิด หรือเปลี่ยน ทิศทางลมเพื่อให้อุปกรณ์ทำงานและเคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่ต้องการ

### สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับวาล์วควบคุมทิศทาง

### จุดประสงค์การปฏิบัติ

#### ด้านความรู้

1. อ่านความหมายของลักษณะของวาล์ว ควบคุมทิศทาง
2. อ่านโค้ดสัญลักษณ์วาล์ว
3. อ่านสัญลักษณ์วาล์วควบคุมทิศทาง

#### ด้านทักษะ

1. เลือกทำเครื่องหมาย  ในช่อง ความหมายให้ถูกต้อง
2. ต่อบังคับและทดสอบการควบคุม กระบอกสูบทางเดียวแบบ Direct control
3. ต่อบังคับและทดสอบการควบคุม กระบอกสูบทางเดียวแบบ Indirect control

- 4. ต้องจรรยาและทดสอบการควบคุม  
กระบอกสูบสองทางแบบ Direct control
- 5. ต้องจรรยาและทดสอบการควบคุม  
กระบอกสูบสองทางแบบ Indirect control

**ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ ความมีมารยาท ไม่หุยนึ่งที่จะแก้ปัญหา ใช้อุปกรณ์อย่างฉลาดและรอบคอบ

**เนื้อหาสาระ**

4.1 สัญลักษณ์ของวาล์วควบคุมทิศทาง

ใช้เพื่อความสะดวกรวดเร็วง่ายต่อการอ่าน และการทำงานเข้าใจการทำงานของระบบนิวแมติกส์ในวงการอุตสาหกรรม

4.2 การอ่านโค้ดสัญลักษณ์วาล์ว

- ตำแหน่งปกติเปิด หมายถึง ในตำแหน่งที่วาล์วค้างอยู่ก่อนลมผ่านออกได้ NO (Normally Open)
- ตำแหน่งปกติปิด หมายถึง ในตำแหน่งที่วาล์วค้างอยู่ก่อนลมผ่านออกไม่ได้ NC (Normally Closed)

4.3 การตั้งชื่อรูปถม

การตั้งชื่อโดยทั่วไปนิยมใช้ 3 แบบ คือ แบบตัวเลข แบบตัวอักษร และแบบตัวย่อ แต่ที่พบเห็นในปัจจุบันจะเป็นแบบตัวเลขกับแบบตัวอักษร

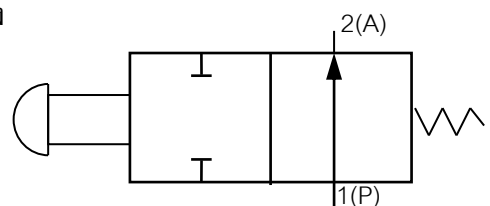
4.4 การบังคับการเคลื่อนของวาล์ว

การบังคับการเคลื่อนของวาล์วควบคุมทิศทาง แบ่งได้ 4 ประเภท ได้แก่ การเคลื่อนโดยใช้มนุษย์ การเคลื่อนโดยใช้กลไก การเคลื่อนโดยใช้ลม และการเคลื่อนโดยใช้ไฟฟ้า

4.5 การอ่านสัญลักษณ์ของวาล์วควบคุมทิศทาง

ตัวอย่างการอ่านสัญลักษณ์ของวาล์วควบคุมทิศทาง

อ่านว่า วาล์ว 2/2 ปกติเปิดเลื่อนวาล์ว โดยมีกดกลับ โดยสปริง (2/2 D.C. Valve Normally Open Set by Push Reset by Spring.)



4.6 โครงสร้างของวาล์วควบคุมทิศทาง

โครงสร้างของวาล์วควบคุมทิศทาง วาล์วควบคุมทิศทางแบ่งลักษณะโครงสร้างออกเป็น 2 ประเภท คือ



- แบบนั่งป่า (Poppet Valve)
- แบบลูกบอล (Ball Seat Valve)
- แบบแผ่นกลม (Dise Seat Valve)
- แบบเลื่อน (Slide Valve)
- แบบลูกสูบเลื่อน (Piston Slide Valve)
- แบบลูกสูบและแผ่นเลื่อน (Piston Flat Slide Valve)
- แบบแผ่นหมุน (Plate Slide Valve or Rotary Slide Valve)

### กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 5/18, คาบที่ 17-20/56)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 4 ใช้เวลาประมาณ 20 นาที
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
3. ครูให้นักเรียนดูเนื้อหาหน่วยที่ 4 หัวข้อที่ 4.1-4.3
4. ชื่อนำเข้าสู่บทเรียน ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป
5. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติข้อ 1-3
6. ชื่นสอน
  - 6.1 ครูอธิบาย บรรยาย และถามตอบ นักเรียนศึกษาจากเนื้อหาในหัวข้อเรื่อง 4.1-4.3
  - 6.2 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมากลุ่มละ 1 คน มาอภิปรายหน้าชั้นเรียนเพื่อสรุป
  - 6.3 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมโดยใช้สื่อ PowerPoint
  - 6.4 นักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานที่ 1-2
  - 6.5 ขณะนักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
7. ชื่นสรุป
 

ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน

### กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 6/18, คาบที่ 21-24/56)

1. ครูทบทวนเนื้อหา
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
3. ครูให้นักเรียนดูเนื้อหาหน่วยที่ 4 หัวข้อที่ 4.4-4.6
4. ชื่อนำเข้าสู่บทเรียน ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป
5. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติข้อ 4-6
6. ชื่นสอน
  - 6.1 ครูอธิบาย บรรยาย และถามตอบ นักเรียนศึกษาจากเนื้อหาในหัวข้อเรื่อง 4.4-4.6
  - 6.2 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมากลุ่มละ 1 คน มาอภิปรายหน้าชั้นเรียนเพื่อสรุป

- 6.3 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมโดยใช้สื่อ PowerPoint
- 6.4 นักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานที่ 3-4
- 6.5 ขณะนักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
- 6.6 นักเรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 4
7. ขึ้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน
8. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
  - 1.1 หนังสือเรียน หน่วยที่ 4 เรื่อง วาล์วควบคุมทิศทาง
  - 1.2 PowerPoint ประกอบการสอน หน่วยที่ 4
  - 1.3 แบบฝึกหัด
  - 1.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้
  - 2.1 หนังสือเกี่ยวกับระบบนิวแมติกส์ ของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ
  - 2.2 อินเทอร์เน็ต

### การวัดผลและประเมินผล

1. การวัดผลและการประเมินผล
  - 1.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
  - 1.2 ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
  - 1.3 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม โดยใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
  - 1.4 ตรวจแบบฝึกหัด
2. เกณฑ์การวัดและประเมินผล
  - 2.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
  - 2.2 แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
  - 2.3 แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
  - 2.4 แบบฝึกหัดต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
  - 2.5 ใบงานต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

## งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทบทวนเนื้อหา รวมทั้งความสมบูรณ์ของแบบฝึกหัดและใบงาน

## ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการนำเสนองานกลุ่ม
2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 4
3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 4

## เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชางานนิวมेटริกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 2102-2011  
บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด
2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม

## บันทึกหลังการสอน

### 1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5</b>	<b>หน่วยที่ 5</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> งานนิเวศน์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น <b>รหัสวิชา</b> 20102-2011	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	<b>ชื่อหน่วย</b> วาล์วควบคุมลมไหลทางเดียว	สอนครั้งที่ 7/18
<b>ชื่อเรื่อง</b> วาล์วควบคุมลมไหลทางเดียว		จำนวน 4 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

- 5.1 วาล์วกันกลับ
- 5.2 วาล์วกันกลับสองทาง
- 5.3 วาล์วความดันสองทาง
- 5.4 วาล์วเร่งระบาย

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5  
ใบงานที่ 5-6

### แนวคิดสำคัญ

วาล์วควบคุมลมไหลทางเดียว ประกอบด้วยวาล์วกันกลับ วาล์วกันกลับสองทาง วาล์วความดันสองทางและวาล์วเร่งระบาย วาล์วแต่ละชนิดจะมีหน้าที่และการนำไปใช้แตกต่างกันไป

### สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับวาล์วควบคุมลมไหลทางเดียว

### จุดประสงค์การปฏิบัติ

#### ด้านความรู้

1. บอกโครงสร้างสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วกันกลับ
2. บอกโครงสร้างสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วกันกลับสองทาง
3. บอกโครงสร้างสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วความดันสองทาง
4. บอกโครงสร้างสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วเร่งระบาย

#### ด้านทักษะ

1. เลือกทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องให้ถูกต้อง
2. ต้อวงจรถอดและทดสอบวงจรควบคุมการทำงานระบบนิเวศน์ด้วยวาล์วกันกลับสองทาง
3. ต้อวงจรถอดและทดสอบวงจรควบคุมการทำงานด้วยวาล์วความดันสองทาง

## ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ ความมีมารยาท ไม่หุยนึ่งที่จะแก้ปัญหา ใช้อุปกรณ์อย่างฉลาดและรอบคอบ

### เนื้อหาสาระ

#### 5.1 วาล์วกันกลับ

วาล์วกันกลับ (Check Valve) มีคุณสมบัติทำให้ลมไหลผ่านไปได้ทางเดียว โดยจะไหลย้อนกลับไม่ได้

#### 5.2 วาล์วกันกลับสองทาง

วาล์วกันกลับสองทาง (Shuttle Valve) หรือ OR-Gate ประกอบด้วย วาล์วกันกลับสองตัว มีช่องลมเข้า 2 ช่อง คือ X และ Y และมีช่องลมออก 1 ช่อง คือ A

#### 5.3 วาล์วความดันสองทาง

วาล์วความดันสองทาง (Two-Pressure Valve) หรือ AND-Gate ลักษณะโครงสร้างของวาล์วความดันสองทางจะคล้าย กับ OR-Gate เพียงแต่ การที่วาล์วความดันสองทางจะทำให้เกิดสัญญาณออกที่ A จะต้องมีสัญญาณเข้า 2 ด้าน คือ สัญญาณด้าน X และ Y หากสัญญาณเข้าเพียงด้านใดด้านหนึ่ง จะไม่มีสัญญาณออกที่ A

#### 5.4 วาล์วเร่งระบาย

วาล์วเร่งระบายมีหน้าที่ช่วยระบายลมออกจากอุปกรณ์สู่ภายนอกอย่างรวดเร็ว เพื่อเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนที่ของลูกสูบหรือมอเตอร์ลม

### กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 7/18, คาบที่ 25-28/56)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5 ใช้เวลาประมาณ 20 นาที
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
3. ครูให้นักเรียนดูเนื้อหาหน่วยที่ 5
4. ชี้แนะเข้าสู่บทเรียน ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป
5. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ
6. ชื่นสอน
  - 6.1 ครูอธิบาย บรรยาย และถามตอบ นักเรียนศึกษาจากเนื้อหา
  - 6.2 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมากลุ่มละ 1 คน มาอภิปรายหน้าชั้นเรียนเพื่อสรุป
  - 6.3 ครูให้ความรู้เพิ่มเติม โดยใช้สื่อ PowerPoint
  - 6.4 นักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานที่ 5-6
  - 6.5 ขณะนักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม

7. ขึ้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน
8. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
  - 1.1 หนังสือเรียน หน่วยที่ 5 เรื่อง วาล์วควบคุมลมไหลทางเดียว
  - 1.2 PowerPoint ประกอบการสอน หน่วยที่ 5
  - 1.3 แบบฝึกหัด
  - 1.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้
  - 2.1 หนังสือเกี่ยวกับระบบนิวแมติกส์ ของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ
  - 2.2 อินเทอร์เน็ต

### การวัดผลและประเมินผล

1. การวัดผลและการประเมินผล
  - 1.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
  - 1.2 ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
  - 1.3 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มโดยใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
  - 1.4 ตรวจแบบฝึกหัด
2. เกณฑ์การวัดและประเมินผล
  - 2.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
  - 2.2 แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
  - 2.3 แบบประเมินพฤติกรรมกรปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
  - 2.4 แบบฝึกหัดต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
  - 2.5 ใบงานต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

### งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทบทวนเนื้อหา รวมทั้งความสมบูรณ์ของแบบฝึกหัดและใบงาน

### ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการนำเสนองานกลุ่ม
2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 5
3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 5

### เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชางานนิวมेटริกส์และไฮครอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011  
บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด
2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม



## บันทึกหลังการสอน

### 1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6</b>	<b>หน่วยที่ 6</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> งานนิเวศน์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20102-2011	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	<b>ชื่อหน่วย</b> วาล์วควบคุมอัตราการไหล	สอนครั้งที่ 8/18
<b>ชื่อเรื่อง</b> วาล์วควบคุมอัตราการไหล		จำนวน 4 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

- 6.1 วาล์วควบคุมอัตราการไหลสองทิศทาง
- 6.2 วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว
- 6.3 การควบคุมความเร็วกระบอกสูบทางเดียว
- 6.4 การควบคุมความเร็วกระบอกสูบสองทาง

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6

ใบงานที่ 7

### แนวคิดสำคัญ

วาล์วควบคุมอัตราการไหลมีหน้าที่ควบคุมปริมาณที่ไหลผ่านให้น้อยลงหรือเพิ่มขึ้นเพื่อควบคุมความเร็วของลูกสูบหรือมอเตอร์ลม แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดสองทิศทางและชนิดทิศทางเดียว ส่วนความเร็วกระบอกสูบจะถูกควบคุมโดยอัตราไหลเข้าหรือออกของลม

### สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวาล์วควบคุมอัตราการไหล
2. อ่านวงจรควบคุมการไหลระบบนิเวศน์

### จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้	ด้านทักษะ
1. บอกโครงสร้างและการทำงานของวาล์วควบคุมอัตราการไหลสองทิศทาง	1. นำตัวเลข 1-5 ไปจับคู่กับอักษร ก-จ หน้าสัญลักษณ์ให้ถูกต้อง
2. บอกโครงสร้างและการทำงานของวาล์วควบคุมอัตราการไหลทิศทางเดียว	2. ทำข้อความ /เข้า/ออก/เข้า และออก/ เดิมลงในคำตอบให้ถูกต้อง
3. อ่านสัญลักษณ์การควบคุมความเร็วกระบอกสูบทางเดียว	3. ต่อบรรจุและทดสอบการควบคุมความเร็วของลูกสูบ
4. อ่านสัญลักษณ์การควบคุมความเร็วกระบอกสูบสองทาง	

## ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ ความมีมารยาท ไม่หยาบคายที่จะแก้ปัญหา ใช้อุปกรณ์อย่างฉลาดและรอบคอบ

### เนื้อหาสาระ

#### 6.1 วาล์วควบคุมอัตราการไหลสองทิศทาง

เป็นวาล์วควบคุมอัตราการไหลได้ทั้งสองทิศทาง สามารถควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงานได้ทั้งสองทิศทาง

หลักการทำงาน เมื่อแรงดันของลมอัดเข้ามาทางด้าน X ปริมาณลมจะผ่านออกไปด้าน Y มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ การปรับสกรูของวาล์วให้เปิดกว้างหรือแคบลมจะเข้าทาง Y ออกทาง X ก็ได้

#### 6.2 วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว

โครงสร้างประกอบด้วยวาล์วควบคุมอัตราการไหล และวาล์วกันกลับรวมอยู่ในตัวเดียวกัน

หลักการทำงาน ในจังหวะควบคุมอัตราการไหล ลมจาก X จะดันให้แผ่นยางกันกลับทางออกปิดวาล์วควบคุมให้ลมไหลผ่าน ช่องแคบที่ปลายสกรู ออกสู่ Y ได้อย่างจำกัด ในจังหวะที่ลมไหลจาก Y ออก X ลมจะไหล ผ่านได้ทั้งปลายสกรูและยางกันกลับลมจึงไหลได้อย่างอิสระ

#### 6.3 การควบคุมความเร็วกระบอกลูกสูบทางเดียว

- การควบคุมด้วยวาล์วควบคุมอัตราการไหลสองทาง
- การควบคุมด้วยวาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว

#### 6.4 การควบคุมความเร็วกระบอกลูกสูบสองทาง

เนื่องจากลูกสูบสองทางมีรูลมเข้า 2 รู จึงสามารถกำหนดความเร็วของลูกสูบทั้งขาเข้าและขาออกแยกกันได้

- การควบคุมความเร็วแบบควบคุมลมเข้า คือ การควบคุมอัตราการไหลของลม ด้านลมเข้า ส่วนลมที่ระบายออกจะไม่ถูกควบคุม
- การควบคุมความเร็วแบบควบคุมลมออก คือ การควบคุมอัตราการไหลของลมด้านระบายออกจากลูกสูบ ส่วนลมที่ป้อนเข้าจะไม่ถูกควบคุม

### กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 8/18, คาบที่ 29-32/56)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 6 ใช้เวลาประมาณ 20 นาที
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
3. ครูให้นักเรียนดูเนื้อหาหน่วยที่ 6
4. ชี้แนะเข้าสู่บทเรียน ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป
5. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ

6. ขั้นสอน
  - 6.1 ครูอธิบาย บรรยาย และถามตอบ นักเรียนศึกษาจากเนื้อหา
  - 6.2 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมากลุ่มละ 1 คน มาอภิปรายหน้าชั้นเรียนเพื่อสรุป
  - 6.3 ครูให้ความรู้เพิ่มเติม โดยใช้สื่อ PowerPoint
  - 6.4 นักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานที่ 7
  - 6.5 ขณะนักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
7. ขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน
8. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
  - 1.1 หนังสือเรียน หน่วยที่ 6 เรื่อง วาล์วควบคุมอัตราการไหล
  - 1.2 PowerPoint ประกอบการสอน หน่วยที่ 6
  - 1.3 แบบฝึกหัด
  - 1.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้
  - 2.1 หนังสือเกี่ยวกับระบบนิวแมติกส์ ของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ
  - 2.2 อินเทอร์เน็ต

### การวัดผลและประเมินผล

1. การวัดผลและการประเมินผล
  - 1.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
    - 1.2 ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
    - 1.3 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม โดยใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
    - 1.4 ตรวจแบบฝึกหัด
  2. เกณฑ์การวัดและประเมินผล
    - 2.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
      - 2.2 แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
      - 2.3 แบบประเมินพฤติกรรม การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.4 แบบฝึกหัดต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.5 ใบงานต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

### งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทบทวนเนื้อหา รวมทั้งความสมบูรณ์ของแบบฝึกหัดและใบงาน

### ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการนำเสนองานกลุ่ม
2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 6
3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 6

### เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชางานนิวมेटริกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011  
บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด
2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม

## บันทึกหลังการสอน

### 1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....


.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7</b>	<b>หน่วยที่ 7</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> งานนิเวศน์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20102-2011	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	<b>ชื่อหน่วย</b> วาล์วควบคุมความดัน	สอนครั้งที่ 9/18
<b>ชื่อเรื่อง</b> วาล์วควบคุมความดัน		จำนวน 4 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

- 7.1 วาล์วลดความดัน
- 7.2 วาล์วระบายความดัน
- 7.3 วาล์วจัดลำดับ

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7  
ใบงานที่ 8

### แนวคิดสำคัญ

วาล์วควบคุมความดันแบ่งออกเป็นวาล์วลดความดัน วาล์วระบายความดันและวาล์วจัดลำดับ หน้าที่ของวาล์วลดความดันคือรักษาความดันด้านออกใช้งานให้คงที่อยู่เสมอความดันด้านเข้าอาจเปลี่ยนแปลงได้ หน้าที่ของวาล์วระบายความดันคือจำกัดความดันไม่ให้มีค่าเกินกำหนด ส่วนหน้าที่ของวาล์วจัดลำดับคือควบคุมการจ่ายลมตามค่าที่กำหนดไว้

### สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับวาล์วควบคุมความดันได้

### จุดประสงค์การปฏิบัติ

#### ด้านความรู้

1. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วลดความดัน
2. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วระบายความดัน
3. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วจัดลำดับ

#### ด้านทักษะ

1. นำตัวอักษรจับคู่กับตัวเลขให้ถูกต้อง
2. ต่อบังคับและทดสอบวงจรควบคุมการทำงานด้วยวาล์วควบคุมความดัน

## ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ ความมีมารยาท ไม่หยาบคายที่จะแก้ปัญหา ใช้อุปกรณ์อย่างฉลาดและรอบคอบ

### เนื้อหาสาระ

#### 7.1 วาล์วลดความดัน

วาล์วลดความดัน (Pressure Regulator Valve) หน้าที คือ รักษาความดันด้านที่ถูกนำออกไปใช้งาน ให้มีค่าคงที่อยู่เสมอ โดยที่ความดันด้านจ่ายลมเข้าอาจเปลี่ยนแปลงมากหรือน้อยไม่คงที่ได้ แต่ความดันต่ำสุดของด้านลมเข้าต้องมีค่าสูงกว่าความดันที่ตั้งไว้ด้านลมออกเล็กน้อย วาล์วลดความดันแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ วาล์วลดความดันชนิดระบายความดัน และ วาล์วลดความดันชนิดไม่ระบายความดัน

#### 7.2 วาล์วระบายความดัน

วาล์วระบายความดัน (Pressure Limiting Valve) หน้าที คือ จำกัดความดันในวงจรหรือในระบบผลิตลมไม่ให้มีค่าเกินกำหนด เมื่อความดัน ในวงจรหรือด้านลมเข้าวาล์ว (Input) สูงเกินพิกัด วาล์วนี้ จะระบายลมออกสู่บรรยากาศจนกระทั่งความดันลดลงถึงพิกัด วาล์วจะปิดการระบาย

#### 7.3 วาล์วจัดลำดับ

วาล์วจัดลำดับ (Pressure Sequence Valve) มีหน้าที่ ควบคุมการจ่ายลม เมื่อความดันในวงจรมีค่าสูงถึงค่าที่กำหนดวาล์วจะเปิดลมให้ไหลผ่านไปได้

### กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 9/18, คาบที่ 33-36/56)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 7 ใช้เวลาประมาณ 20 นาที
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
3. ครูให้นักเรียนดูเนื้อหาหน่วยที่ 7
4. ชี้แนะเข้าสู่บทเรียน ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป
5. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ
6. ชื่นสอน
  - 6.1 ครูอธิบาย บรรยาย และถามตอบ นักเรียนศึกษาจากเนื้อหา
  - 6.2 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมากลุ่มละ 1 คน มาอภิปรายหน้าชั้นเรียนเพื่อสรุป
  - 6.3 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมโดยใช้สื่อ PowerPoint
  - 6.4 นักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานที่ 8
  - 6.5 ขณะนักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
7. ชื่นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน
8. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน



## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
  - 1.1 หนังสือเรียน หน่วยที่ 7 เรื่อง วาล์วควบคุมความดัน
  - 1.2 PowerPoint ประกอบการสอน หน่วยที่ 7
  - 1.3 แบบฝึกหัด
  - 1.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้
  - 2.1 หนังสือเกี่ยวกับระบบนิวแมติกส์ ของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ
  - 2.2 อินเทอร์เน็ต

## การวัดผลและประเมินผล

1. การวัดผลและการประเมินผล
  - 1.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
  - 1.2 ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
  - 1.3 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม โดยใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
  - 1.4 ตรวจแบบฝึกหัด
2. เกณฑ์การวัดและประเมินผล
  - 2.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
  - 2.2 แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
  - 2.3 แบบประเมินพฤติกรรมกรปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
  - 2.4 แบบฝึกหัดต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
  - 2.5 ใบงานต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

## งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทบทวนเนื้อหา รวมทั้งความสมบูรณ์ของแบบฝึกหัดและใบงาน

### ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการนำเสนองานกลุ่ม
2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 7
3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 7

### เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชางานนิวมेटริกส์และไฮครอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011  
บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด
2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม

## บันทึกหลังการสอน

### 1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....


.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8</b>	<b>หน่วยที่ 8</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> งานนิเวศน์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น <b>รหัสวิชา</b> 20102-2011	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	<b>ชื่อหน่วย</b> วาล์วหน่วงเวลา	สอนครั้งที่ 10/18
<b>ชื่อเรื่อง</b> วาล์วหน่วงเวลา		จำนวน 4 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

- 8.1 วาล์วหน่วงเวลาแบบปกติปิด
- 8.2 วาล์วหน่วงเวลาแบบปกติเปิด

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8  
ใบงานที่ 9

### แนวคิดสำคัญ

วาล์วหน่วงเวลามีหน้าที่หน่วงเวลาในการจ่ายลมหรือส่งหยุดลมแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ วาล์วหน่วงเวลาแบบปกติเปิดและแบบปกติปิด

### สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับวาล์วหน่วงเวลา

### จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้	ด้านทักษะ
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วหน่วงเวลาแบบปกติปิด</li> <li>2. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วหน่วงเวลาแบบปกติเปิด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทำเครื่องหมายถูก ✓ หน้าข้อที่ถูก หรือ ผิด ✗ หน้าข้อที่ผิด</li> <li>2. ต่อบังคับและทดสอบวงจรควบคุมการทำงานด้วยวาล์วหน่วงเวลา</li> </ol>

### ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ ความมีมารยาท ไม่หุคหนึ่งที่จะแก้ปัญหา ใช้อุปกรณ์อย่างฉลาดและรอบคอบ

## เนื้อหาสาระ

วาล์วหน่วงเวลา (Time Delay Valve) วาล์วชนิดนี้จะทำหน้าที่หน่วงเวลาในการส่งจ่ายลมหรือหน่วงเวลาในการส่งหยุดลมก็ได้ ช่วงเวลาในการหน่วงสามารถกระทำได้ตั้งแต่เวลาน้อย ๆ ไปมาก ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของห้องหน่วงเวลาที่ใช้กับวาล์วนั้น ๆ วาล์วหน่วงเวลาสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. วาล์วหน่วงเวลาแบบปกติปิด
2. วาล์วหน่วงเวลาแบบปกติเปิด

## กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 10/18, คาบที่ 37-40/56)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8 ใช้เวลาประมาณ 20 นาที
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
3. ครูให้นักเรียนดูเนื้อหาหน่วยที่ 8
4. ชื่อนำเข้าสู่บทเรียน ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป
5. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ
6. ชื่นสอน
  - 6.1 ครูอธิบาย บรรยาย และถามตอบ นักเรียนศึกษาจากเนื้อหา
  - 6.2 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมากลุ่มละ 1 คน มาอภิปรายหน้าชั้นเรียนเพื่อสรุป
  - 6.3 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมโดยใช้สื่อ PowerPoint
  - 6.4 นักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานที่ 9
  - 6.5 ขณะนักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
7. ชื่นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน
8. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
  - 1.1 หนังสือเรียน หน่วยที่ 8 เรื่อง วาล์วหน่วงเวลา
  - 1.2 PowerPoint ประกอบการสอน หน่วยที่ 8
  - 1.3 แบบฝึกหัด
  - 1.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้
  - 2.1 หนังสือเกี่ยวกับระบบนิวแมติกส์ ของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ
  - 2.2 อินเทอร์เน็ต

## การวัดผลและประเมินผล

### 1. การวัดผลและการประเมินผล

1.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์

1.2 ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1.3 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มโดยใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

1.4 ตรวจสอบแบบฝึกหัด

### 2. เกณฑ์การวัดและประเมินผล

2.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์

2.2 แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.3 แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.4 แบบฝึกหัดต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.5 ใบงานต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

## งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทบทวนเนื้อหา รวมทั้งความสมบูรณ์ของแบบฝึกหัดและใบงาน

## ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการนำเสนองานกลุ่ม

2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 8

3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 8

## เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชางานนิวมेटริกส์และไฮครอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011

บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด

2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม

## บันทึกหลังการสอน

### 1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....


.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9</b>	<b>หน่วยที่ 9</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> งานนิเวศน์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20102-2011	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	<b>ชื่อหน่วย</b> ตัวนับ	สอนครั้งที่ 11/18
<b>ชื่อเรื่อง</b> ตัวนับ		จำนวน 4 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

- 9.1 ตัวนับชนิดนับอย่างเดียว
- 9.2 ตัวนับชนิดตั้งจำนวนได้

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9  
ใบงานที่ 10

### แนวคิดสำคัญ

ตัวนับเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อนับรอบการทำงานของอุปกรณ์อื่น ๆ หรือนับจำนวนชิ้นงาน แบ่งออกเป็นตัวนับชนิดนับอย่างเดียวและตัวนับชนิดตั้งจำนวนได้

### สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับตัวนับ

### จุดประสงค์การปฏิบัติ

#### ด้านความรู้

1. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของตัวนับชนิดนับอย่างเดียว
2. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของตัวนับชนิดตั้งจำนวนได้

#### ด้านทักษะ

1. ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก หรือ ✗ หน้าข้อที่ผิด
2. บอกความหมายสัญลักษณ์
3. ต่อบังคับและทดสอบวงจรควบคุมการทำงานด้วยตัวนับ

### ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ ความมีมารยาท ไม่หุคหนึ่งที่จะแก้ปัญหา ใช้อุปกรณ์อย่างฉลาดและรอบคอบ



## เนื้อหาสาระ

ตัวนับ (Counter) อุปกรณ์ชนิดนี้ใช้เพื่อนับรอบการทำงานของอุปกรณ์หรือนับจำนวนชิ้นงาน ตัวนับมีหลายชนิด แต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติต่างกัน เช่น นับอย่างเดียวมีปุ่มปรับ (Reset) หรือไม่มีปุ่มปรับบางชนิดตั้งจำนวนได้

### 9.1 ตัวนับชนิดนับอย่างเดียว

ตัวนับชนิดนับอย่างเดียวสามารถแบ่งออกได้อีก 2 แบบ คือ แบบมี Reset และไม่มี Reset

### 9.2 ตัวนับชนิดตั้งจำนวนได้

ตัวนับชนิดตั้งจำนวนได้สามารถแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ แบบนับขึ้นและแบบนับลง

## กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 11/18, คาบที่ 41-44/56)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 9 ใช้เวลาประมาณ 20 นาที
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
3. ครูให้นักเรียนดูเนื้อหาหน่วยที่ 9
4. ชื่อนำเข้าสู่บทเรียน ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป
5. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ
6. ชื่นสอน
  - 6.1 ครูอธิบาย บรรยาย และถามตอบ นักเรียนศึกษาจากเนื้อหา
  - 6.2 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมากลุ่มละ 1 คน มาอภิปรายหน้าชั้นเรียนเพื่อสรุป
  - 6.3 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมโดยใช้สื่อ PowerPoint
  - 6.4 นักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานที่ 10
  - 6.5 ขณะนักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
7. ชื่นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน
8. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
  - 1.1 หนังสือเรียน หน่วยที่ 9 เรื่อง ตัวนับ
  - 1.2 PowerPoint ประกอบการสอน หน่วยที่ 9
  - 1.3 แบบฝึกหัด
  - 1.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้
  - 2.1 หนังสือเกี่ยวกับระบบนิเวศของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ
  - 2.2 อินเทอร์เน็ต

## การวัดผลและประเมินผล

### 1. การวัดผลและการประเมินผล

1.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์

1.2 ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1.3 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มโดยใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

1.4 ตรวจสอบแบบฝึกหัด

### 2. เกณฑ์การวัดและประเมินผล

2.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์

2.2 แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.3 แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.4 แบบฝึกหัดต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.5 ใบงานต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

## งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทบทวนเนื้อหา รวมทั้งความสมบูรณ์ของแบบฝึกหัดและใบงาน

## ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการนำเสนองานกลุ่ม

2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 9

3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 9

## เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชางานนิวมेटริกส์และไฮครอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011

บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด

2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม

## บันทึกหลังการสอน

### 1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10</b>	<b>หน่วยที่ 10</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> งานนิเวตติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20102-2011	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	<b>ชื่อหน่วย</b> การเขียนวงจรนิเวตติกส์	สอนครั้งที่ 12/18
<b>ชื่อเรื่อง</b> การเขียนวงจรนิเวตติกส์		จำนวน 4 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

- 10.1 การกำหนดไดอะแกรมวงจรนิเวตติกส์
- 10.2 การกำหนดโค้ดอุปกรณ์

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10  
 ใบบางที่ 11

### แนวคิดสำคัญ

การเขียนวงจรนิเวตติกส์จะจัดวางเรียงอุปกรณ์ตามข้อบังคับของวิศวกรรมสถานแห่งสหพันธ์-ชาณรัฐเยอรมัน ฉบับที่ 3226 เรื่อง วงจรระบบนิเวตติกส์ และการกำหนดโค้ดอุปกรณ์จะใช้อยู่ 2 ระบบ คือ ระบบตัวอักษรและระบบตัวเลข

### สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนวงจรนิเวตติกส์
2. อ่านและเขียนวงจรระบบนิเวตติกส์ตามหลักการและกระบวนการ

### จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้	ด้านทักษะ
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อ่านความหมายไดอะแกรมของวงจรนิเวตติกส์</li> <li>2. อ่านและกำหนดโค้ดอุปกรณ์แบบตัวอักษรและแบบตัวเลข</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกความหมายของโค้ดได้</li> <li>2. ทำระบบการกำหนดโค้ดแบบตัวอักษรและตัวเลขกำหนดลงในวงจรนิเวตติกส์</li> <li>3. ต่ วงจรและทดสอบวงจรควบคุมกึ่งอัตโนมัติ/อัตโนมัติ</li> </ol>

### ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ ความมีมารยาท ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ใ้ช้อุปกรณ์อย่างฉลาดและรอบคอบ

## เนื้อหาสาระ

### 10.1 การกำหนดไคอะแกรมวงจรนิวแมติกส์

การเขียนวงจรนิวแมติกส์จะจัดวางเรียงอุปกรณ์ตามข้อบังคับของวิศวกรรมสถานแห่งสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน ฉบับที่ 3226 เรื่อง วงจรระบบนิวแมติกส์ เผยแพร่เมื่อเดือนธันวาคม พ.ศ. 2509

### 10.2 การกำหนดโค้ดอุปกรณ์

ในระบบนิวแมติกส์นิยมใช้โค้ดอยู่ 2 ระบบ คือ

1. ระบบตัวอักษร ในระบบนี้จะกำหนดให้ใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่เป็นโค้ดของอุปกรณ์ทำงาน และใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กเป็นโค้ดของชุดสัญญาณสั่งให้ระบบทำงาน

2. ระบบตัวเลข เป็นระบบที่นิยมกันในทางปฏิบัติโดยใช้ตัวเลข 1.0, 1.1, 1.2 ...2.0, 2.1, 2.2 เป็นต้น

## กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 12/18, คาบที่ 45-48/56)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 10 ใช้เวลาประมาณ 20 นาที
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
3. ครูให้นักเรียนดูเนื้อหาหน่วยที่ 10
4. ชี้แนะเข้าสู่บทเรียน ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป
5. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ
6. ชี้สอน
  - 6.1 ครูอธิบาย บรรยาย และถามตอบ นักเรียนศึกษาจากเนื้อหา
  - 6.2 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมากลุ่มละ 1 คน มาอภิปรายหน้าชั้นเรียนเพื่อสรุป
  - 6.3 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมโดยใช้สื่อ PowerPoint
  - 6.4 นักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานที่ 11
  - 6.5 ขณะนักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
7. ชี้สรุป ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน
8. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
  - 1.1 หนังสือเรียน หน่วยที่ 10 เรื่อง การเขียนวงจรนิวแมติกส์
  - 1.2 PowerPoint ประกอบการสอน หน่วยที่ 10
  - 1.3 แบบฝึกหัด
  - 1.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

## 2. แหล่งการเรียนรู้

2.1 หนังสือเกี่ยวกับระบบนิเวศของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ

2.2 อินเทอร์เน็ต

### การวัดผลและประเมินผล

#### 1. การวัดผลและการประเมินผล

1.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์

1.2 ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1.3 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มโดยใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

1.4 ตรวจสอบแบบฝึกหัด

#### 2. เกณฑ์การวัดและประเมินผล

2.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์

2.2 แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.3 แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.4 แบบฝึกหัดต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.5 ใบงานต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

### งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทบทวนเนื้อหา รวมทั้งความสมบูรณ์ของแบบฝึกหัดและใบงาน

### ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการนำเสนองานกลุ่ม

2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 10

3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 10

### เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชางานนิเวศและไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011

บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด

2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม

## บันทึกหลังการสอน

### 1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....


.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11</b>	<b>หน่วยที่ 11</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> งานนิเวศน์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น <b>รหัสวิชา</b> 20102-2011	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	<b>ชื่อหน่วย</b> พื้นฐานระบบไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 13/18
<b>ชื่อเรื่อง</b> พื้นฐานระบบไฮดรอลิกส์		จำนวน 4 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

- 11.1 ความหมายของระบบไฮดรอลิกส์
- 11.2 คุณสมบัติของของเหลว
- 11.3 เครื่องจักรระบบไฮดรอลิกส์
- 11.4 โครงสร้างระบบไฮดรอลิกส์

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 11

### แนวคิดสำคัญ

ระบบไฮดรอลิกส์เป็นระบบที่นำของเหลว เช่น น้ำมัน มาเป็นวัสดุในการส่งถ่ายกำลังจากต้นทางไปยังปลายทางเพื่อเปลี่ยนพลังงานของของเหลวให้เป็นพลังงานกล ซึ่งระบบไฮดรอลิกส์ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานกับเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง เครื่องตัด รถขุดตัก เครื่องรีดโลหะ รถยกสินค้าขนาดใหญ่ เป็นต้น

### สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้พื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์

### จุดประสงค์การปฏิบัติ

#### ด้านความรู้

1. บอกความหมายของระบบไฮดรอลิกส์
2. บอกคุณสมบัติของของเหลวในระบบไฮดรอลิกส์
3. ยกตัวอย่างเครื่องจักรระบบไฮดรอลิกส์
4. บอกส่วนประกอบพื้นฐานในระบบไฮดรอลิกส์

#### ด้านทักษะ

1. นำตัวอักษรหน้าข้อความเติมหน้าตัวเลขให้สัมพันธ์กัน



## ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน  
ความร่วมมือ ความมีมารยาท

### เนื้อหาสาระ

#### 11.1 ความหมายของระบบไฮดรอลิกส์

คำว่า Hydraulics มาจากคำในภาษากรีกว่า Hydor ซึ่งแปลว่าน้ำ และ Aulis แปลว่าท่อ เดิมคำว่า Hydraulics จึงหมายถึงเฉพาะการไหลของน้ำในท่อเท่านั้น แต่ปัจจุบัน หมายถึงการนำเอาของเหลว (นิยมใช้น้ำมัน) มาเป็นวัสดุในการส่งถ่ายกำลังจากต้นทางไปยังปลายทาง เพื่อเปลี่ยนพลังงานของของเหลวให้เป็นพลังงานกล

#### 11.2 คุณสมบัติของของเหลว

- ของเหลวไม่มีรูปร่างเป็นของตัวเอง
- ของเหลวไม่ยุบตัว
- ของเหลวเมื่อมีแรงดันจะส่งแรงออกไปทุกทิศทาง

#### 11.3 เครื่องจักรระบบไฮดรอลิกส์

ระบบไฮดรอลิกส์ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานกับเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง ทั้งเครื่องจักรที่เคลื่อนที่และติดตั้งอยู่กับที่

#### 11.4 โครงสร้างระบบไฮดรอลิกส์

ในระบบไฮดรอลิกส์มีส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญดังนี้

1. ถังพักน้ำมัน Reservoir มีหน้าที่หลักในการเก็บน้ำมันสำหรับใช้งานในระบบ
2. ปั๊มไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pump) ทำหน้าที่ดูดและจ่ายน้ำมันเข้าสู่ระบบ
3. วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Relief Valve) มีหน้าที่ควบคุมความดันในระบบไม่ให้เกินค่ากำหนด
4. ไส้กรอง (Filter) ทำหน้าที่กรองสิ่งสกปรกในน้ำมัน
5. วาล์วควบคุมทิศทาง (Directional Control Valve) มีหน้าที่ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมัน
6. วาล์วควบคุมการไหล (Flow Control Valve) มีหน้าที่ควบคุมความเร็วของลูกสูบ หรือมอเตอร์ไฮดรอลิกส์
7. อุปกรณ์ทำงาน (Actuator) มีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฮดรอลิกส์ให้เป็นพลังงานกล ได้แก่ ลูกสูบ หรือมอเตอร์ไฮดรอลิกส์

## กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 13/18, คาบที่ 49-52/56)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 11 ใช้เวลาประมาณ 20 นาที
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
3. ครูให้นักเรียนดูเนื้อหาหน่วยที่ 11
4. ชื่อนำเข้าสู่บทเรียน ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป
5. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ
6. ชื่นสอน
  - 6.1 ครูอธิบาย บรรยาย และถามตอบ นักเรียนศึกษาจากเนื้อหาในหัวข้อเรื่อง
  - 6.2 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมากลุ่มละ 1 คน มาอภิปรายหน้าชั้นเรียนเพื่อสรุป
  - 6.3 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมโดยใช้สื่อ PowerPoint
  - 6.4 นักเรียนทำแบบฝึกหัด
7. ชื่นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน
8. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
  - 1.1 หนังสือเรียน หน่วยที่ 11 เรื่อง พื้นฐานระบบไฮดรอลิกส์
  - 1.2 PowerPoint ประกอบการสอน หน่วยที่ 11
  - 1.3 แบบฝึกหัด
  - 1.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้
  - 2.1 หนังสือเกี่ยวกับระบบนิวแมติกส์ ของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ
  - 2.2 อินเทอร์เน็ต

## การวัดผลและประเมินผล

1. การวัดผลและการประเมินผล
  - 1.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
  - 1.2 ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
  - 1.3 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม โดยใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
  - 1.4 ตรวจแบบฝึกหัด

## 2. เกณฑ์การวัดและประเมินผล

2.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์

2.2 แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.3 แบบประเมินพฤติกรรมกรปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.4 แบบฝึกหัดต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.5 ใบงานต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

## งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทบทวนเนื้อหา รวมทั้งความสมบูรณ์ของแบบฝึกหัด

## ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการนำเสนองานกลุ่ม
2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 11
3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 11

## เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชางานนิวมेटริกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011  
บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด
2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม

## บันทึกหลังการสอน

### 1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12</b>	<b>หน่วยที่ 12</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> งานนิเวศน์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20102-2011	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	<b>ชื่อหน่วย</b> อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 14-15/18
<b>ชื่อเรื่อง</b> อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์		จำนวน 8 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

- 12.1 ถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์
- 12.2 ปั๊มไฮดรอลิกส์
- 12.3 ถังสะสมความดัน

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 12

### แนวคิดสำคัญ

อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ ประกอบด้วยถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์มีหน้าที่เก็บน้ำมัน ระบบความร้อน ขจัดฟองอากาศและสิ่งสกปรกในน้ำมัน ปั๊มไฮดรอลิกส์มีหน้าที่จ่ายอัตราไหลเมื่อทำงานร่วมกับวาล์วควบคุมความดัน แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือปั๊มแบบเฟือง ปั๊มแบบใบพัดและปั๊มแบบลูกสูบ และถังสะสมความดันทำหน้าที่เป็นปั๊มสำรองในระบบไฮดรอลิกส์

### สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์

### จุดประสงค์การปฏิบัติ

#### ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่และส่วนประกอบของถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์
2. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของปั๊มแบบเฟืองแบบใบพัดและแบบลูกสูบ
3. บอกหน้าที่ประโยชน์และชนิดของถังสะสมความดัน

#### ด้านทักษะ

1. ตอบคำถามที่กำหนดให้ได้
2. นำตัวอักษรหน้ารูปภาพจับคู่กับตัวเลขหน้าข้อความ
3. ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก หรือ ✗ หน้าข้อที่ผิด
4. จับคู่ระหว่างสัญลักษณ์ของปั๊มไฮดรอลิกส์กับคำอธิบายชนิดของปั๊มให้ถูกต้อง

## ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน  
ความร่วมมือ ความมีมารยาท

### เนื้อหาสาระ

#### 12.1 ถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์

ถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Oil Reservoir) ถังพักน้ำมันมีรูปร่างหลายลักษณะ เช่นรูปทรงสี่เหลี่ยม, ถังกลมแนวตั้ง และถังกลมแนวนอน เป็นต้น ชนิดรูปทรงสี่เหลี่ยมจะเป็นถังขนาดเล็ก – กลาง ถังกลมแนวตั้งใช้กับระบบเคลื่อนที่ ส่วนถังกลมแนวนอน จะใช้กับระบบไฮดรอลิกส์ขนาดใหญ่

#### 12.2 ปั๊มไฮดรอลิกส์

ปั๊มไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pump) มีหน้าที่จ่ายอัตราไหล (ชม.<sup>3</sup>/รอบ) เมื่อทำงานร่วมกับวาล์วควบคุมความดัน ปั๊มจะเปลี่ยนพลังงานกลให้เป็นพลังงานไฮดรอลิกส์ในรูปของความดัน ปั๊มไฮดรอลิกส์ แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ ปั๊มแบบเฟือง (Gear Pump) ปั๊มแบบใบพัด (Vane Pump) และปั๊มแบบลูกสูบ (Piston Pump)

#### 12.3 ถังสะสมความดัน

ถังสะสมความดัน (Accumulators) ทำหน้าที่เป็นปั๊มสำรองในระบบไฮดรอลิกส์

ประโยชน์ของถังสะสมความดัน

1. ใช้เป็นพลังงานสำรองในกรณีพลังงานหลักถูกตัดขาด
2. ใช้ชดเชยการรั่วซึม
3. เป็นอุปกรณ์ลดแรงกระแทกและการสั่นไหวจากการทำงาน

### กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 14/18, คาบที่ 53-56/56)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1 ใช้เวลาประมาณ 20 นาที
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
3. ครูให้นักเรียนดูเนื้อหาหน่วยที่ 12
4. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
  - 4.1 ครูนำรูปภาพเกี่ยวกับโครงสร้าง ส่วนประกอบ และสัญลักษณ์ของถังน้ำมัน และถังสะสมความดันและสัญลักษณ์มาให้ให้นักเรียนดู
  - 4.2 ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ แล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้าง ส่วนประกอบ และสัญลักษณ์ของถังน้ำมัน และถังสะสมความดันและสัญลักษณ์
  - 4.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อ 1-2

## 5. ขั้นสอน

5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจากเนื้อหาในหน่วยที่ 12 เรื่องอุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

5.2 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมากลุ่มละ 1 คน มาอภิปรายหน้าชั้นเรียนเพื่อสรุปเกี่ยวกับหน้าที่และส่วนประกอบของถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์ และสัญลักษณ์และการทำงานของปั๊มแบบเฟือง แบบใบพัด และแบบลูกสูบ

5.3 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมโดยใช้สื่อ PowerPoint

5.4 นักเรียนทำแบบฝึกหัดตอนที่ 1 และตอนที่ 2

## 6. ขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน

### กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 15/18, คาบที่ 57-60/56)

1. เตรียมความพร้อมในการเรียนโดยการเรียกชื่อและสำรวจ

2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

2.1 ครูทบทวนเนื้อหาที่เรียนในครั้งที่ 1

2.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อ 3

3. ขั้นสอน

3.1 นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากหนังสือในหัวข้อถึงสะสมความดัน

3.2 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับประโยชน์ของถังความดัน ชนิดของถังสะสมความดัน และถังสะสมความดันในระบบไฮดรอลิกส์

3.3 นักเรียนทำแบบฝึกหัดตอนที่ 3 และตอนที่ 4

4. ขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน

5. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1.1 หนังสือเรียน หน่วยที่ 12 เรื่อง อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์

1.2 PowerPoint ประกอบการสอน หน่วยที่ 12

1.3 แบบฝึกหัดตอนที่ 1-4

1.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2. แหล่งการเรียนรู้

2.1 หนังสือเกี่ยวกับระบบนิวแมติกส์ ของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ

2.2 อินเทอร์เน็ต

## การวัดผลและประเมินผล

### 1. การวัดผลและการประเมินผล

1.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์

1.2 ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1.3 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม โดยใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

1.4 ตรวจแบบฝึกหัด

### 2. เกณฑ์การวัดและประเมินผล

2.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์

2.2 แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.3 แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.4 แบบฝึกหัดต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

## งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียนไม่มี

## ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการนำเสนองานกลุ่ม

2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 12

3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 12

## เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชางานนิวมेटริกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011

บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด

2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม



## บันทึกหลังการสอน

### 1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13</b>	<b>หน่วยที่ 13</b>
	ชื่อวิชา งานนิเวตติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20102-2011	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 16/18
ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์		จำนวน 4 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

- 13.1 ระบายสูบไฮดรอลิกส์
- 13.2 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 13

### แนวคิดสำคัญ

อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ตัวอย่างเช่น ระบายสูบไฮดรอลิกส์ให้เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฮดรอลิกส์ให้เป็นพลังงานกล โดยทั่วไปมีอยู่ 2 ชนิด คือระบายสูบทางเดียวและระบายสูบสองทาง ส่วนมอเตอร์ไฮดรอลิกส์เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฮดรอลิกส์ให้เป็นพลังงานกลโดยมีลักษณะทำงานแบบหมุน

### สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์

### จุดประสงค์การปฏิบัติ

ด้านความรู้	ด้านทักษะ
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกลักษณะและการทำงานของระบายสูบไฮดรอลิกส์</li> <li>2. บอกลักษณะและการทำงานของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จับคู่ระหว่างสัญลักษณ์และคำอธิบาย</li> <li>2. เขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก หรือ ✗ หน้าข้อที่ผิด</li> <li>3. จับคู่ภาพโครงสร้างมอเตอร์ไฮดรอลิกส์กับชื่อที่กำหนด</li> </ol>

### ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ ความมีมารยาท

## เนื้อหาสาระ

### 13.1 กระบอกลูกสูบไฮดรอลิก

กระบอกลูกสูบไฮดรอลิก (Hydraulic Cylinders) เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฮดรอลิกให้เป็นพลังงานกล กระบอกลูกสูบไฮดรอลิกที่ใช้กันอยู่ทั่วไปแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ กระบอกลูกสูบทางเดียวและกระบอกลูกสูบสองทาง

### 13.2 มอเตอร์ไฮดรอลิก

มอเตอร์ไฮดรอลิก (Hydraulic Motors) คือ อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฮดรอลิกให้เป็นพลังงานกล โดยมีลักษณะการทำงานแบบหมุน

## กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 16/18, คาบที่ 61-64/56)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 13 ใช้เวลาประมาณ 20 นาที
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
3. ครูให้นักเรียนดูเนื้อหาหน่วยที่ 13
4. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป
5. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ
6. ชี้นสอน
  - 6.1 ครูอธิบาย บรรยาย และถามตอบ นักเรียนศึกษาจากเนื้อหา
  - 6.2 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมากลุ่มละ 1 คน มาอภิปรายหน้าชั้นเรียนเพื่อสรุป
  - 6.3 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมโดยใช้สื่อ PowerPoint
  - 6.4 นักเรียนทำแบบฝึกหัด
7. ชี้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน
8. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
  - 1.1 หนังสือเรียน หน่วยที่ 13 เรื่อง อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิก
  - 1.2 PowerPoint ประกอบการสอน หน่วยที่ 13
  - 1.3 แบบฝึกหัด
  - 1.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้
  - 2.1 หนังสือเกี่ยวกับระบบนิวแมติกส์ ของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ
  - 2.2 อินเทอร์เน็ต

## การวัดผลและประเมินผล

### 1. การวัดผลและการประเมินผล

1.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์

1.2 ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1.3 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม โดยใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

1.4 ตรวจสอบแบบฝึกหัด

### 2. เกณฑ์การวัดและประเมินผล

2.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์

2.2 แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.3 แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

2.4 แบบฝึกหัดต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

## งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทบทวนเนื้อหา รวมทั้งความสมบูรณ์ของแบบฝึกหัด

## ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการนำเสนองานกลุ่ม

2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 13

3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 13

## เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชางานนิวมेटริกส์และไฮครอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011

บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด

2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม

## บันทึกหลังการสอน

### 1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....


.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14</b>	<b>หน่วยที่ 14</b>
	<b>ชื่อวิชา</b> งานนิเวศน์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20102-2011	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	<b>ชื่อหน่วย</b> วาล์วไฮดรอลิกส์	สอนครั้งที่ 17/18
<b>ชื่อเรื่อง</b> วาล์วไฮดรอลิกส์		จำนวน 4 คาบ

### หัวข้อเรื่อง

- 14.1 วาล์วควบคุมทิศทาง
- 14.2 วาล์วกันกลับ
- 14.3 วาล์วควบคุมอัตราไหล
- 14.4 วาล์วแบ่งน้ำมัน
- 14.5 วาล์วควบคุมความดัน

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 14

### แนวคิดสำคัญ

วาล์วไฮดรอลิกส์ประกอบด้วยวาล์วควบคุมทิศทางทำหน้าที่ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมันเพื่อควบคุมการทำงานของลูกสูบหรือมอเตอร์ วาล์วกันกลับมีหน้าที่ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำมันในทิศทางที่กำหนดแบ่งได้ 3 ประเภทคือวาล์วกันกลับแบบทั่วไปแบบสองทางและแบบไฟล็ต วาล์วควบคุมอัตราการไหลจะควบคุมอัตราการไหลของน้ำมันให้ไหลเข้ากระบอกสูบ 2 ตัวพร้อม ๆ กันวาล์วควบคุมความดันจะให้ความดันของน้ำมันมาควบคุม

### สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับวาล์วไฮดรอลิกส์

### จุดประสงค์การปฏิบัติ

#### ด้านความรู้

1. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง
2. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วกันกลับ
3. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วควบคุมอัตราไหล
4. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วแบ่งน้ำมัน
5. บอกสัญลักษณ์และการทำงานของวาล์วควบคุมความดัน

#### ด้านทักษะ

1. นำตัวเลขชื่อวาล์วจับคู่กับสัญลักษณ์ให้ถูกต้อง

## ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน  
ความร่วมมือ ความมีมารยาท

### เนื้อหาสาระ

#### 14.1 วาล์วควบคุมทิศทาง

วาล์วควบคุมทิศทาง (Directional Control Valve : DCV) มีหน้าที่ปิด เปิด หรือเปลี่ยนทิศทางการไหลของน้ำมัน ทั้งนี้เพื่อควบคุมให้อุปกรณ์ทำงาน เช่น ลูกสูบ มอเตอร์ สามารถเคลื่อนที่ไปหรือหมุนไปในทิศทางที่ต้องการหรือหยุดทำงาน

#### 14.2 วาล์วกันกลับ

วาล์วกันกลับ (Check Valve) มีคุณสมบัติในการป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำมันในทิศทางหนึ่ง แต่ในอีกทิศทางหนึ่งน้ำมันสามารถไหลผ่านได้ วาล์วกันกลับแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ วาล์วกันกลับแบบทั่วไป วาล์วกันกลับสองทางและวาล์วกันกลับแบบไฟลोट

#### 14.3 วาล์วควบคุมอัตราการไหล

วาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Valve) เป็นวาล์วที่ใช้สำหรับควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงาน (กระบอกสูบและมอเตอร์) ถ้าควบคุมให้น้ำมันไหลผ่านมาก อุปกรณ์ทำงานจะเคลื่อนที่เร็ว และเคลื่อนที่ช้าลง เมื่อควบคุมให้น้ำมันไหลผ่านวาล์วควบคุมการไหลน้อยลง

#### 14.4 วาล์วแบ่งน้ำมัน

วาล์วแบ่งน้ำมัน (Flow Divider) เป็นอุปกรณ์สำหรับแบ่งน้ำมันให้ไหลเข้ากระบอกสูบ 2 ตัวพร้อม ๆ กัน ปกติน้ำมันจะเลือกไหลในทิศทางที่มีแรงต้านน้อยกว่า ลูกสูบที่เคลื่อนที่ออกก่อนจะมีแรงต้านน้อยกว่า หากไม่มีอุปกรณ์แบ่งน้ำมัน ลูกสูบที่เคลื่อนที่ก่อนจะเคลื่อนที่ออกไปจนสุดระยะกระบอกสูบตัวที่สองจึงจะเคลื่อนที่ตาม

#### 14.5 วาล์วควบคุมความดัน

วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Control Valve) หมายถึง วาล์วที่นำเอาแรงดันของน้ำมันมาควบคุมการปิด-เปิดให้น้ำมันไหลผ่านวาล์วออกไป เพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ เช่น เพื่อสร้างแรงดันในระบบ ลดความดันในวงจร หรือควบคุมขั้นตอนการทำงานของวงจร เป็นต้น

### กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 17/18, คาบที่ 65-68/56)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 14 ใช้เวลาประมาณ 20 นาที
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
3. ครูให้นักเรียนดูเนื้อหาหน่วยที่ 14
4. ชี้แนะเข้าสู่บทเรียน ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป

5. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ
6. ขึ้นสอน
  - 6.1 ครูอธิบาย บรรยาย และถามตอบ นักเรียนศึกษาจากเนื้อหา
  - 6.2 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมากลุ่มละ 1 คน มาอภิปรายหน้าชั้นเรียนเพื่อสรุป
  - 6.3 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมโดยใช้สื่อ PowerPoint
  - 6.4 นักเรียนทำแบบฝึกหัด
7. ขึ้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน
8. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
  - 1.1 หนังสือเรียน หน่วยที่ 14 เรื่อง วาล์วไฮดรอลิกส์
  - 1.2 PowerPoint ประกอบการสอน หน่วยที่ 14
  - 1.3 แบบฝึกหัด
  - 1.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้
  - 2.1 หนังสือเกี่ยวกับระบบนิวแมติกส์ ของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ
  - 2.2 อินเทอร์เน็ต

### การวัดผลและประเมินผล

1. การวัดผลและการประเมินผล
  - 1.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
  - 1.2 ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
  - 1.3 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มโดยใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
  - 1.4 ตรวจแบบฝึกหัด
2. เกณฑ์การวัดและประเมินผล
  - 2.1 แบบประเมินพฤติกรรม ความมีวินัย และความรับผิดชอบ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
  - 2.2 แบบทดสอบหลังเรียน ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
  - 2.3 แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์



## 2.4 แบบฝึกหัดต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

### งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทบทวนเนื้อหา รวมทั้งความสมบูรณ์ของแบบฝึกหัด

### ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการนำเสนองานกลุ่ม
2. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 14
3. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 14

### เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือเรียนวิชางานนิวมेटริกส์และไฮครอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011  
บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด
2. เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนตามบรรณานุกรม

## บันทึกหลังการสอน

### 1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....  
(.....)

ครูผู้สอน

