



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต
สาขาวิชาเทคนิคการผลิต

รหัสวิชา 30102-2007 วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม

จัดทำโดย
นายอัฐชัย ไตรพรหม
ตำแหน่ง ครูพิเศษสอน

วิทยาลัยการอาชีบบ้านฝื่อ
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ รายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม รหัสวิชา 30102-2007 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคการผลิต จัดทำขึ้นตรงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ซึ่งมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและกระบวนการเรียนรู้ สามารถสร้างองค์ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีคุณธรรมจริยธรรม และจรรยาบรรณในวิชาชีพของตน เพื่อมุ่งเน้นฐานสมรรถนะ (Competency Based Learning) และน้อมนำหลักปรัชญาตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงการใช้ชีวิตอย่างพอเพียง พอประมาณ มีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกันในการดำรงชีวิต

ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน และผู้เรียนได้เป็นอย่างดี หากมีข้อผิดพลาดหรือเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีน้อมรับทุกประการเพื่อให้เกิดการปรับปรุงพัฒนา และแก้ไขให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

สารบัญ

หน้า

คำนำ	
สารบัญ	
หลักสูตรรายวิชา	จ
มาตรฐานอาชีพ	ช
ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	ญ
หน่วยการเรียนรู้	ฎ
ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้	ฅ
หน่วยที่ 1 หลักการเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์	
แผนการจัดการเรียนรู้	1
ใบความรู้	5
ใบงาน	8
หน่วยที่ 2 การผลิตลมอัด การจ่ายลมอัด และการเตรียมลมอัด	
แผนการจัดการเรียนรู้	15
ใบความรู้	20
ใบงาน	24
หน่วยที่ 3 ชุดบริการลมอัด	
แผนการจัดการเรียนรู้	27
ใบความรู้	33
ใบงาน	38
หน่วยที่ 4 อุปกรณ์ทำงานระบบนิวแมติกส์	
แผนการจัดการเรียนรู้	41
ใบความรู้	46
ใบงาน	51
หน่วยที่ 5 วาล์วควบคุมทิศทาง	
แผนการจัดการเรียนรู้	54
ใบความรู้	59
ใบงาน	64

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
หน่วยที่ 6 วาล์วควบคุมไหลทางเดียว	
แผนการจัดการเรียนรู้	67
ใบความรู้	70
ใบงาน	73
หน่วยที่ 7 วาล์วควบคุมอัตราไหล	
แผนการจัดการเรียนรู้	78
ใบความรู้	80
ใบงาน	83
หน่วยที่ 8 การออกแบบวงจรนิวแมติกส์	
แผนการจัดการเรียนรู้	85
ใบความรู้	87
ใบงาน	90
หน่วยที่ 9 ระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วย Programmable logic controller	
แผนการจัดการเรียนรู้	93
ใบความรู้	95
ใบงาน	98
หน่วยที่ 10 ระบบไฮดรอลิกส์	
แผนการจัดการเรียนรู้	101
ใบความรู้	107
ใบงาน	110
หน่วยที่ 11 การควบคุมระบบไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า	
แผนการจัดการเรียนรู้	114
ใบความรู้	118
ใบงาน	120
หน่วยที่ 12 การดูแลและบำรุงรักษาระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์	
แผนการจัดการเรียนรู้	122
ใบความรู้	126
ใบงาน	130
บรรณานุกรม	133

หลักสูตรรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาเทคนิคการผลิต

รหัสวิชา 30102-2007 ชื่อวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม

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

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ประยุกต์ใช้การปฏิบัติการออกแบบและติดตั้งระบบนิวแมติกส์ หลักการทำงานของระบบนิวแมติกส์ อุปกรณ์ในระบบนิวแมติกส์ ปัมลม วาล์ว อุปกรณ์ รวมทั้งระบบสุญญากาศ ตามมาตรฐานอาชีพอุตสาหกรรม การผลิต

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงานของระบบนิวแมติกส์ ระบบไฮดรอลิกส์และระบบควบคุม
2. สามารถออกแบบ ติดตั้ง บำรุงรักษาระบบนิวแมติกส์และระบบไฮดรอลิกส์
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับการทำงานของระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์มีกิจนิสัย

ในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

4. ประยุกต์การทำงานของระบบนิวแมติกส์ ระบบไฮดรอลิกส์และระบบควบคุม ตามมาตรฐานอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

สมรรถนะรายวิชา

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและติดตั้งระบบนิวแมติกส์ หลักการทำงานของระบบนิวแมติกส์ อุปกรณ์ในระบบนิวแมติกส์ ปัมลม วาล์ว อุปกรณ์ รวมทั้งระบบสุญญากาศ
2. เขียนผังวงจรนิวแมติกส์และการแสดงการเคลื่อนที่
3. ออกแบบ เขียนวงจรนิวแมติกส์ควบคุมการทำงาน ด้วยรีเลย์ไฟฟ้าและโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PLC)
4. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและติดตั้งระบบไฮดรอลิกส์หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์อุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ น้ำมันไฮดรอลิกส์ ชุดต้นกำลัง วาล์ว
5. ออกแบบ เขียนวงจรไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้าและโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PLC)
6. บำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาของระบบนิวแมติกส์และระบบไฮดรอลิกส์
4. ปฏิบัติงานด้วยความและเอื้อย ครอบรอบ และปลอดภัย 2

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการออกแบบและติดตั้งระบบนิวแมติกส์ หลักการทำงานของระบบนิวแมติกส์อุปกรณ์ในระบบนิวแมติกส์ ปัมลม วาล์ว อุปกรณ์ รวมทั้งระบบสุญญากาศ การเขียนผังวงจร นิวแมติกส์และการแสดงการเคลื่อนที่ การออกแบบและเขียนวงจรนิวแมติกส์แบบทำงานต่อเนื่อง ออกแบบอุปกรณ์ไฟฟ้าออกแบบและเขียนวงจรนิวแมติกส์ที่ควบคุมการทำงานด้วยรีเลย์ไฟฟ้า โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PLC)การบำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาของระบบนิวแมติกส์ศึกษาและปฏิบัติการออกแบบและติดตั้งระบบไฮดรอลิกส์ หลักการทำงานของ

ระบบไฮดรอลิกส์อุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ น้ำมันไฮดรอลิกส์ ชุดต้นกำลัง วาล์ว และอุปกรณ์ การเขียนผังวงจรไฮดรอลิกส์การออกแบบ เขียนวงจรไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้า โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PLC) การบำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาของระบบไฮดรอลิกส์

คำอธิบาย หลักสูตรรายวิชา ให้คัดลอกจากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 หรือหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ฉบับปัจจุบันที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยสำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ เผยแพร่ เท่านั้น

รหัสวิชา 30102-2007 ชื่อวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม
 ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา 30102-2007 ชื่อวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม
ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานของระบบนิวเมติกส์	2	2	4
2	หน่วยที่ 2 การผลิตลมอัด การจ่ายลมอัด และการเตรียมลมอัด	1	3	4
3	หน่วยที่ 3 ชุดบริการลมอัด	1	3	4
4-5	หน่วยที่ 4 อุปกรณ์ทำงานระบบนิวเมติกส์	2	6	8
6-7	หน่วยที่ 5 วาล์วควบคุมทิศทาง	2	6	8
8	หน่วยที่ 6 วาล์วควบคุมไหลทางเดียว	1	3	4
9-10	หน่วยที่ 7 วาล์วควบคุมอัตราไหล	2	6	8
11	หน่วยที่ 8 การออกแบบวงจรนิวเมติกส์	1	3	4
12	หน่วยที่ 9 ระบบนิวเมติกส์ควบคุมด้วย Programmable logic controller	1	3	4
13	หน่วยที่ 10 ระบบไฮดรอลิกส์	1	3	4
14	หน่วยที่ 11 การควบคุมระบบไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า	1	3	4
15	หน่วยที่ 12 การดูแลและบำรุงรักษาระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	1	3	4
16	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	-	-	-
รวม		16	44	60

คำอธิบาย ตารางหน่วยการเรียนรู้

1. ตารางหน่วยการเรียนรู้ เป็นการกำหนดระยะเวลาการจัดการเรียนรู้ของแต่ละหน่วยให้สอดคล้องกับหลักสูตรรายวิชาที่กำหนด โดยให้กำหนดชั่วโมงทฤษฎี และชั่วโมงปฏิบัติ
2. การกำหนด ชั่วโมงทฤษฎี และ ชั่วโมงปฏิบัติ ในแต่ละหน่วย ให้มีความสัมพันธ์ ชั่วโมงทฤษฎี และชั่วโมงปฏิบัติ ต่อสัปดาห์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรรายวิชา
3. ชั่วโมงรวมทฤษฎีและปฏิบัติ ทั้งรายวิชาให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา 30102-2007 ชื่อวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม
ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

สัปดาห์ ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานของระบบนิวเมติกส์ 1.1 ความหมายของนิวเมติกส์ 1.2 ประวัติความเป็นมาของนิวเมติกส์ 1.3 ข้อดีและข้อเสียของการควบคุมระบบนิวเมติกส์ 1.4 การเปรียบเทียบระบบนิวเมติกส์กับระบบการทำงานอื่น ๆ 1.5 กฎเบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์ 1.6 กฎเบื้องต้นของลมหัด	2	2	4
2	หน่วยที่ 2 การผลิตลมหัด การจ่ายลมหัด และการเตรียมลมหัด 2.1 โครงสร้างของระบบผลิตและจ่ายลมหัด 2.2 เครื่องอัดลม 2.3 การปรับปรุงคุณภาพลมหัด	1	3	4
3	หน่วยที่ 3 ชุดบริการลมหัด 3.1 ฟิลเตอร์หรือตัวกรอง 3.2 วาล์วปรับลดและความดันหรือเรกูเลเตอร์ 3.3 ลูบริเคเตอร์ 3.4 การเลือกชุดบริการลมหัด 3.5 การบำรุงรักษาชุดบริการลมหัด	1	3	4
4-5	หน่วยที่ 4 อุปกรณ์ทำงานระบบนิวเมติกส์ 4.1 อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง 4.2 อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ในแนวหมุน	2	6	8
6-7	หน่วยที่ 5 วาล์วควบคุมทิศทาง 5.1 สัญลักษณ์ของวาล์วควบคุมทิศทาง 5.2 การควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน 5.3 ประเภทและการทำงานของวาล์วควบคุมทิศทาง	2	6	8
8	หน่วยที่ 6 วาล์วควบคุมไหลทางเดียว 6.1 วาล์วกันกลับ 6.2 วาล์วกันกลับสองทางหรือวาล์ว OR-gate 6.3 วาล์วความดันสองทางหรือ AND-gate 6.4 วาล์วแรงคายไอเสีย 6.5 วาล์วปรับอัตราการไหล 6.6 วาล์วปรับอัตราการไหลทางเดียว 6.7 วาล์วระบายความดัน	1	3	4

สัปดาห์ ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	6.8 วาล์วความดัน 6.9 วาล์วจัดลำดับความดัน 6.10 วาล์วหน่วงเวลา			
9-10	หน่วยที่ 7 วาล์วควบคุมอัตราไหล 7.1 ชนิดของวาล์วควบคุมอัตราไหล 7.2 การควบคุมความเร็วของลูกสูบลมทางเดียว 7.3 การควบคุมความเร็วของลูกสูบลมสองทาง	2	6	8
11	หน่วยที่ 8 การออกแบบวงจรนิวแมติกส์ 8.1 การการออกแบบวงจรนิวแมติกส์ 8.2 สัญลักษณ์ในการออกแบบวงจร 8.3 ออกแบบวงจรโดยใช้ลมควบคุม 8.4 การออกแบบวงจรโดยใช้ไฟฟ้าควบคุม 8.5 การออกแบบวงจรนิวแมติกส์โดยใช้ไฟฟ้าควบคุม	1	3	4
12	หน่วยที่ 9 ระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วย Programmable logic controller 9.1 ความเป็นมาของ PLC 9.2 ระบบควบคุมไฟฟ้า 9.3 ชนิดของ PLC 9.4 ขนาดของ PLC 9.5 PLC ที่มีใช้โดยทั่วไป 9.6 ภาษาที่ใช้ใน PLC	1	3	4
13	หน่วยที่ 10 ระบบไฮดรอลิกส์ 10.1 ความหมายของระบบไฮดรอลิกส์ 10.2 ข้อดีและข้อเสียของระบบไฮดรอลิกส์ 10.3 หลักการของทฤษฎีการไหลเบื้องต้น 10.4 การใช้งานของระบบไฮดรอลิกส์ 10.5 น้ำมันไฮดรอลิกส์	1	3	4
14	หน่วยที่ 11 การควบคุมระบบไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า 11.1 โซลินอยด์วาล์วในระบบไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า 11.2 วงจรไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า 11.3 วงจรควบคุมความเร็วและแรงดัน 11.4 การควบคุมความเร็ว หลายความเร็ว	1	3	4
15	หน่วยที่ 12 การดูแลและบำรุงรักษาระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ 12.1 การบำรุงรักษาระบบนิวแมติกส์ 12.2 การบำรุงรักษาระบบไฮดรอลิกส์	1	3	4

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ ..1.
	รหัส 30102-2007 ชื่อวิชาความแข็งแรงของวัสดุ	สอนครั้งที่ ..1.
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้พื้นฐานของระบบนิวแมติกส์	ทฤษฎี ..4.. ชม. ปฏิบัติ..... ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน หลักการทำงานและองค์ประกอบของระบบนิวแมติกส์	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ระบบนิวแมติกส์ หมายถึง ระบบที่ใช้อากาศเป็นตัวทำงานในการส่งกำลังในการขับเคลื่อนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักรต่าง ๆ ให้ทำงานหรือเกิดการเคลื่อนที่ เช่น กระบอกสูบหรือมอเตอร์ลม

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของความดันและความเครียด
- 3.2 คำนวณความดันและความเครียดได้อย่างถูกต้อง
- 3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในการแก้ไขปัญหาการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายความหมาย ประวัติความเป็นมา ของนิวแมติกส์ ได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายข้อดีและข้อเสียของการควบคุมระบบนิวแมติกส์ ได้อย่างถูกต้อง
3. อธิบายการเปรียบเทียบระบบนิวแมติกส์กับระบบการทำงานอื่น ๆ ได้อย่างถูกต้อง
4. อธิบายกฎเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์และลมหัดได้อย่างถูกต้อง
5. มีคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ดีในการทำงานด้วยความปลอดภัย มีความละเอียดรอบคอบ ระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

- 5.1 ความหมายของระบบนิวแมติกส์
- 5.2 ประวัติความเป็นมาของระบบนิวแมติกส์
- 5.3 ข้อดี ข้อเสียของระบบนิวแมติกส์
- 5.4 กฎเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา การวัดผลและประเมินผลการเรียน คุณลักษณะนิสัยที่ต้องการให้เกิดขึ้น และข้อตกลงในการเรียน
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1 ใช้เวลาประมาณ 20 นาที
3. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
4. ครูให้นักเรียนดูเนื้อหาหน่วยที่ 1
5. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
 - 5.1 ครูนำรูปภาพเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากลมมาให้นักเรียนดู
 - 5.2 ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ แล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากลมครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อ 1-4
6. ชื่นสอน

6.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจากเนื้อหาในหน่วยที่ 1 เรื่องหลักการเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มละ 1 คน มาอภิปรายหน้าชั้นเรียนเพื่อสรุปเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากลม ประวัติความเป็นมาของระบบนิวแมติกส์ และเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียของระบบนิวแมติกส์

6.2 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมโดยใช้สื่อ PowerPoint

6.3 นักเรียนทำแบบฝึกหัดตอนที่ 1 และตอนที่ 2

7. ขั้นสรุป

7.1 ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ เรื่อง ความรู้พื้นฐานของระบบนิวแมติกส์

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

- ใบสั่งงาน

- ใบงาน

- คะแนนจากการทำใบงาน เรื่อง ความรู้พื้นฐานของระบบนิวแมติกส์

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

- คะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ความรู้พื้นฐานของระบบนิวแมติกส์

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. เตรียมพื้นที่ทำงานให้ปลอดภัยและเป็นระเบียบก่อนเริ่มงาน
2. คำนวณความเค้นและความเครียดตามใบงาน
3. ปฏิบัติงานปรับแต่งชิ้นงานด้วยตะไบหยาบและตะไบละเอียดอย่างถูกต้องตามลำดับ
4. มีทักษะในการแก้ปัญหาและพัฒนางานได้ตามสถานการณ์จริง

9.2 วิธีการประเมิน

1. การสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติงานจริง (Observation)
2. การประเมินจากผลงานที่เกิดขึ้นจริง (Performance Assessment)
3. การสัมภาษณ์หรือสอบถามเพื่อวัดความเข้าใจ (Interview/Oral questioning)

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินผลก่อนเรียน/หลังเรียน
2. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (เช่น ความรับผิดชอบ ความปลอดภัย ความสะอาด ระเบียบ)

	บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ ..1.
	รหัส 30102-2007 ชื่อวิชาความแข็งแรงของวัสดุ	สอนครั้งที่..1.
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้พื้นฐานของระบบนิวแมติกส์	ทฤษฎี ..4.. ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน หลักการทำงานและองค์ประกอบของระบบนิวแมติกส์	ปฏิบัติ.....ชม.

1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

3 การแก้ไขปัญหา

3.1 ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

3.2 แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายณัฐพงศ์ ตะโน)

ครูผู้สอน

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ ..1.
	รหัส 30102-2007 ชื่อวิชาความแข็งแรงของวัสดุ	สอนครั้งที่..1.
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้พื้นฐานของระบบนิวแมติกส์	ทฤษฎี ..4...ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน หลักการทำงานและองค์ประกอบของระบบนิวแมติกส์	ปฏิบัติ.....ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ระบบนิวแมติกส์ หมายถึง ระบบที่ใช้อากาศเป็นตัวทำงานในการส่งกำลังในการขับเคลื่อนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักรต่าง ๆ ให้ทำงานหรือเกิดการเคลื่อนที่ เช่น กระบอกสูบหรือมอเตอร์ลม

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของความดันและความเครียด
- 3.2 คำนวณความดันและความเครียดได้อย่างถูกต้อง
- 3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในการแก้ไขปัญหาการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายความหมาย ประวัติความเป็นมา ของนิวแมติกส์ ได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายข้อดีและข้อเสียของการควบคุมระบบนิวแมติกส์ ได้อย่างถูกต้อง
3. อธิบายการเปรียบเทียบระบบนิวแมติกส์กับระบบการทำงานอื่น ๆ ได้อย่างถูกต้อง
4. อธิบายกฎเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์และลมอัดได้อย่างถูกต้อง
5. มีคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ดีในการทำงานด้วยความปลอดภัย มีความละเอียดรอบคอบ ระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

ประวัติความเป็นมาของนิวแมติกส์ (PNEUMATICS) อากาศที่ถูกอัดตัวจะมีแรงดันสูง ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นพลังงานรูปแบบหนึ่ง มนุษย์รู้จักการใช้ประโยชน์จากลมและอากาศมานานนับพันปี ไม่ว่าจะเป็นการเป่าลมเพื่อเร่งการติดไฟ การใช้กังหันลมในการวิดน้ำ สีส้าว หรือโม่แป้ง รวมถึงการนำแรงลมมาใช้ขับเคลื่อนเรือเดินสมุทรต่อมาเมื่อมนุษย์พัฒนาเครื่องมือและเทคโนโลยีมากขึ้น จึงได้มีการประดิษฐ์ กระบอกสูบเป่าลม (Bellows) เพื่อใช้ในการตีเหล็ก และพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนถึงการใช้อากาศอัดในงานเหมือง งานก่อสร้าง และงานรถไฟ

5.1 พัฒนาการของระบบนิวแมติกส์ ยุคโบราณ: ใช้ลมเป่าไฟ กระบอกสูบเป่าลม กังหันลม และการขับเคลื่อนเรือด้วยใบเรือยุคกลาง-ปฏิวัติอุตสาหกรรม: เริ่มมีการพัฒนาเครื่องอัดอากาศและระบบท่อส่งเอกสารด้วยแรงดันลมศตวรรษที่ 19-20: ระบบลมถูกนำไปใช้กับงานเบรกในรถไฟ งานขุดเจาะ และเริ่มมีการประยุกต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมศตวรรษที่ 20 (ค.ศ. 1950 เป็นต้นมา): ระบบนิวแมติกส์ถูกนำมาใช้อย่างจริงจังในสายการผลิตและระบบอัตโนมัติ เนื่องจากมีความปลอดภัย ควบคุมง่าย และทนต่อสภาพแวดล้อม

5.2 รากศัพท์และความหมาย PNEUMA (πνεῦμα): คำภาษากรีกโบราณ แปลว่า “ลม” หรือ “ลมหายใจ” PNEUMATICS: หมายถึงศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาเกี่ยวกับอากาศ การเคลื่อนที่ของอากาศ และการนำอากาศมาใช้เป็นพลังงานเพื่อขับเคลื่อนและควบคุมระบบกลไกต่าง ๆ

5.3 ความหมายเชิงวิศวกรรม

ในทางวิศวกรรม นิวแมติกส์ หมายถึง ระบบการส่งกำลังจากต้นทางไปยังปลายทาง โดยใช้อากาศอัดเป็นสื่อกลางในการส่งถ่ายพลังงาน พร้อมทั้งมีการควบคุมการทำงานด้วยแรงดันลม ซึ่งใช้ได้ทั้งในงาน ขับเคลื่อน (Actuation) และงาน ควบคุม (Control)

5.4 ข้อดีของระบบนิวแมติกส์อากาศมีอยู่ทั่วไป หาได้ง่าย และไม่เป็นอันตรายระบบปลอดภัย ไม่มีการเกิดประกายไฟ จึงเหมาะสำหรับงานในสภาพแวดล้อมที่เสี่ยงการทำงานรวดเร็ว ตอบสนองได้ดีในงานอัตโนมัติอุปกรณ์มีความแข็งแรง ดูแลรักษาง่าย และมีต้นทุนต่ำเมื่อเทียบกับระบบไฮดรอลิกส์

5.5 ข้อจำกัดของระบบนิวแมติกส์ พลังงานที่ส่งได้มีขนาดจำกัด ไม่เหมาะสำหรับงานที่ต้องใช้แรงมาก เสียงดังจากการระบายลม ต้องใช้อุปกรณ์ลดเสียงต้องมีระบบกรองและปรับปรุงคุณภาพอากาศ เช่น การกรองน้ำ และฝุ่น เพื่อป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์

5.6 การประยุกต์ใช้งาน ระบบเบรกของรถไฟและรถโดยสารขนาดใหญ่ประตูอัตโนมัติในระบบขนส่งสายการผลิตในอุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่ม และบรรจุภัณฑ์ระบบควบคุมในเครื่องบิน เช่น เบรก ล้อเลื่อน และประตูแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่ใช้กระบอกลม

	แบบฝึกหัด	หน่วยที่ 1
	รหัส 30100-1015 ชื่อวิชาความแข็งแรงของวัสดุ	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความเค้นและความเครียด	ทฤษฎี ...6... ซม. ปฏิบัติ..... ซม.
ชื่อเรื่อง คำนวณความเค้นและความเครียด		

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

- ระบบนิวแมติกส์เป็นการนำลมอัดมาใช้ประโยชน์ให้เกิดเป็นงานกลคืออะไรบ้าง
ก.งานขนถ่ายวัสดุ ข.ประกอบผลิตภัณฑ์ ค.งานพ่นสี ง.งานตัดและเจาะ จ.ถูกทุกข้อ
- ลมอัดที่ใช้ผ่านชุดควบคุมความดันโดยทั่วไปจะใช้ความดันอยู่ที่
ก. 3-8 บาร์ ข. 4-8 บาร์ ค. 5-8 บาร์ ง. 6-8 บาร์ จ. 9-10 บาร์
- ข้อใดคือข้อดีของระบบนิวแมติกส์
ก.ประหยัดค่าใช้จ่าย ข.มีการยุบตัวเมื่อได้รับแรงดันสูง
ค.ความดันของลมเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ ง.มีขีดจำกัดเรื่องแรงกระทำ
จ.ความชื้นในอากาศอาจทำให้อุปกรณ์เกิดปัญหา
- Air compressure คืออะไร
ก.อุปกรณ์เก็บเสียง ข.วาล์วบังคับลม ค.เครื่องอัดลม ง.การทำลายโครงสร้างสี จ.กรอง
- ชุด Service Unit มีหน้าที่อะไร
ก.สร้างลมอัด ข.ระบายความร้อนจากลมอัด ค.ปรับปรุงคุณภาพลมอัดก่อนไปใช้งาน
ง.ควบคุมทิศทางลมไปใช้งาน จ.กระบอกสูบลม
- วาล์วควบคุมอัตราการไหล (flow control valve) หมายถึง
ก.ควบคุมปริมาณลมเข้ากระบอกสูบลม ข.ปรับความดันใช้งานตามต้องการ
ค.สร้างลมอัด ง. อุปกรณ์ทำงาน จ.ถูกทุกข้อ
- อุปกรณ์ใช้สำหรับผสมละอองน้ำมันหล่อลื่นเข้ากับลมอัด เรียกว่าอะไร
ก.Oiler or lubricator ข.Heat Exchanger ค. Oil cooler ง.AirCompressure
จ. Air Dryer
- ค่าความดันบรรยากาศปกติค่าเท่ากับ
ก. 14.7 psi ข. 1.013 บาร์ ค. 760 มิลลิเมตรปรอท ง. 29.9 นิ้วปรอท จ. ถูกทุกข้อ
- ความดันสมบูรณ์หมายถึงอะไร
ก.Absolute Pressure ข.Gage Pressure
ค.Atmospheric Pressure ง. Air Dryer
จ.ถูกทุกข้อ
- ข้อใดคือข้อเสียของระบบนิวแมติกส์
ก.ปลอดภัย ข.ความเร็วรอบสูง ค.มีขีดจำกัดเรื่องแรงกระทำ ง.ประหยัดค่าใช้จ่าย จ.ถูกทุกข้อ

	เฉลยแบบฝึกหัด	หน่วยที่ 1
	รหัส 30100-1015 ชื่อวิชาความแข็งแรงของวัสดุ	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความเค้นและความเครียด	ทฤษฎี ...6...ชม. ปฏิบัติ.....ชม.
ชื่อเรื่อง ความเค้นและความเครียด		

- ระบบนิวแมติกส์เป็นการนำลมอัดมาใช้ประโยชน์ให้เกิดเป็นงานกลคืออะไรบ้าง
ก.งานขนถ่ายวัสดุ ข.ประกอบผลิตภัณฑ์ ค.งานพ่นสี ง.งานตัดและเจาะ จ.ถูกทุกข้อ
- ลมอัดที่ใช้ผ่านชุดควบคุมความดันโดยทั่วไปจะใช้ความดันอยู่ที่
ก. 3-8 บาร์ ข. 4-8 บาร์ ค. 5-8 บาร์ ง. 6-8 บาร์ จ. 9-10 บาร์
- ข้อใดคือข้อดีของระบบนิวแมติกส์
ก.ประหยัดค่าใช้จ่าย ข.มีการยุบตัวเมื่อได้รับแรงดันสูง
ค.ความดันของลมเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ มีขีดจำกัดเรื่องแรงกระทำ
จ.ความชื้นในอากาศอาจทำให้อุปกรณ์เกิดปัญหา
- Air compressure คืออะไร
ก.อุปกรณ์เก็บเสียง ข.วาล์วบังคับลม ค.เครื่องอัดลม ง.การทำลายโครงสร้างสี จ.กรอง
- ชุด Service Unit มีหน้าที่อะไร
ก.สร้างลมอัด ข.ระบายความร้อนจากลมอัด ค.ปรับปรุงคุณภาพลมอัดก่อนไปใช้งาน
ง.ควบคุมทิศทางลมไปใช้งาน จ.กระบอกสุบลม
- วาล์วควบคุมอัตราการไหล (flow control valve) หมายถึง
ก.ควบคุมปริมาณลมเข้ากระบอกสุบลม ข.ปรับความดันใช้งานตามต้องการ
ค.สร้างลมอัด ง. อุปกรณ์ทำงาน จ.ถูกทุกข้อ
- อุปกรณ์ใช้สำหรับผสมละอองน้ำมันหล่อลื่นเข้ากับลมอัด เรียกว่าอะไร
ก.Oiler or lubricator ข.Heat Exchanger ค. Oil cooler ง.AirCompressure จ .
Air Dryer
- ค่าความดันบรรยากาศปกติค่าเท่ากับ
ก. 14.7 psi ข. 1.013 บาร์ ค. 760 มิลลิเมตรปรอท ง. 29.9 นิ้วปรอท จ. ถูกทุกข้อ
- ความดันสมบูรณ์หมายถึงอะไร
ก.Absolute Pressure ข.Gage Pressure
ค.Atmospheric Pressure ง. Air Dryer
จ.ถูกทุกข้อ
- ข้อใดคือข้อเสียของระบบนิวแมติกส์
ก.ปลอดภัย ข.ความเร็วรอบสูง ค.มีขีดจำกัดเรื่องแรงกระทำ ง.ประหยัดค่าใช้จ่าย จ.ถูกทุกข้อ

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัส 30100-1015 ชื่อวิชาความแข็งแรงของวัสดุ	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความเค้นและความเครียด	ทฤษฎี ...6... ซม. ปฏิบัติ..... ซม.
ชื่องาน คำนวณความเค้นและความเครียด		
- อธิบายความเป็นมาของการนำอากาศมาใช้งานตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบัน - ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากแรงลมในสมัยโบราณอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง - ระบบนิวแมติกส์เริ่มมีการพัฒนาเข้าสู่งานอุตสาหกรรมอย่างจริงจังในช่วงเวลาใด เพราะเหตุใด - อธิบายเหตุผลที่ทำให้ระบบนิวแมติกส์ได้รับความนิยมมากกว่าระบบไฟฟ้าในบางด้าน - ยกตัวอย่างงานอุตสาหกรรมที่นำระบบนิวแมติกส์มาใช้ และอธิบายสั้น ๆ ว่าใช้ทำอะไร - คำว่า “PNEUMA” มีความหมายว่าอย่างไร และเป็นรากศัพท์ของคำว่าใดในปัจจุบัน - อธิบายความหมายของคำว่า “PNEUMATICS” ตามความเข้าใจของวิศวกร - จงเปรียบเทียบความหมายของคำว่า PNEUMATICS ในเชิงภาษาและเชิงวิศวกรรม - อธิบายกลไกพื้นฐานของการส่งกำลังโดยใช้ลมเป็นสื่อกลาง - การควบคุมการทำงานด้วยระบบนิวแมติกส์มีข้อได้เปรียบเหนือระบบกลไกทั่วไปอย่างไรบ้าง - อธิบายความแตกต่างระหว่างการนำลมมาใช้ในยุคโบราณกับการประยุกต์ใช้ในยุคอุตสาหกรรม - ในระบบอุตสาหกรรมสมัยใหม่ เหตุใดการเป่าลมทำความสะอาดจึงยังคงถูกนำมาใช้ - จากเนื้อหาที่ได้ศึกษา จงสรุปด้วยภาษาของตนเองว่า “ระบบนิวแมติกส์คืออะไร และมีความสำคัญอย่างไรต่อภาคอุตสาหกรรม”		