



แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส ๒๐๑๐-๘๗๐๑ วิชา เครื่องสูบและเครื่องอัดอากาศ
(Pump and Air Compressor)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย
อาจารย์ นพฤทธิ์ พรหมลั้ง
สาขาวิชาช่างยนต์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

คำนำ

แผนการสอนวิชาเครื่องสูบลมและเครื่องอัดอากาศ รหัส ๒๐๑๐-๘๗๐๑ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนการสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประกอบด้วยขั้นตอนและวิธีการสอน เนื้อหาสาระ กิจกรรม คำถาม ใบงาน ที่ครอบคลุมจุดประสงค์ และคำอธิบายรายวิชา และแผนการเรียนรู้บูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ไม่เคร่งครัดรูปแบบของการเขียนหน่วย/แผนการเรียนรู้ สามารถปรับได้ตามธรรมชาติของวิชา ตามบริบทของคณะ แต่คงหัวข้อสำคัญไว้ ได้แก่ (๑) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (๒) สารการเรียนรู้ (๓) กิจกรรมการเรียนรู้ (๔) สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ (๕) การวัดและประเมินผล ทั้งนี้ผู้ใช้ต้องทำความเข้าใจความหมายหลัก **ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง** ใน ๓ หลักการ คือ ความพอประมาณ ความมีเหตุมีผล และการสร้างภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี โดยใช้ ๒ เงื่อนไข คือ คุณธรรมและความรู้ ในการสร้างความพอเพียงให้เกิดขึ้นใน ๔ มิติ ได้แก่ ด้านวัตถุหรือเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม(จริยธรรม)

ส่งเสริมสนับสนุนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพ (Vocational Qualification System) สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพ (Occupational Standard) สร้างภูมิคุ้มกันเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ กำลังแรงงาน การพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงานระดับชาติ (National Benchmarking) และการวิเคราะห์หน้าที่การทำงาน (Functional Analysis) เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม ทุกสาขาอาชีพ

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแผนการสอนฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอน นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป หากมีสิ่งผิดพลาดใดผู้จัดทำขอรับไว้เพื่อปรังด้วยความขอบคุณยิ่ง

นพฤทธิ์ พรหมลั้ง
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

รายละเอียดของรายวิชา

สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชาช่างยนต์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

หมวดที่ ๑. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

๑.รหัสและชื่อรายวิชา ๒๐๑๐-๘๗๐๑ วิชาเครื่องสูบและเครื่องอัดอากาศ
๒.จำนวนหน่วยกิต ๓ หน่วยกิต
๓.หลักสูตร และประเภทของรายวิชา ๓.๑ หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ๓.๒ ประเภทของรายวิชา ช่างอุตสาหกรรม
๔.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ นพฤทธิ พรหมลัง
๕.ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ ๒ ระดับชั้น ปวส ปีที่ ๒
๖.รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน -
๗.รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน -
๘.สถานที่เรียน สาขาวิชาช่างยนต์
๙.วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด -

๑.๑ ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา ๒๐๑๐-๘๗๐๑ วิชาเครื่องสูบลมและเครื่องอัดอากาศ จำนวน ๓ หน่วยกิต
 ชั้น ปวส ปีที่ ๒ สาขาวิชาช่างยนต์

ชื่อหน่วยการสอน การเรียนรู้	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย(๕)	ด้านจิตพิสัย(๕)	รวม(๔๐)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้(๕)	ความเข้าใจ(๕)	นำไปใช้(๕)	วิเคราะห์(๕)	สังเคราะห์(๕)	ประเมินค่า(๕)					
ชนิดและประเภทของปั๊ม	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๓๕	๔	๖
ระบบการทำงานของปั๊ม	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๕	๔	๓
การเลือกใช้ปั๊มให้เหมาะสมกับการใช้งาน	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๔๐	๔	๓
วิธีการอนุรักษ์พลังงานของปั๊ม	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๔๐	๔	๖
การตรวจ วินิจฉัย และการบำรุงรักษาปั๊มน้ำเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๔๐	๔	๓
การทำงานของระบบอัดอากาศ	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๔๐	๔	๖
ประเภทและมีคุณลักษณะเครื่องอัดอากาศ (Type of Compressor)	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๘	๔	๖
การเลือกใช้เครื่องอัดอากาศและอุปกรณ์ในระบบอัดอากาศ	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๕	๔	๖
การอนุรักษ์พลังงานในระบบอัดอากาศ	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๕	๔	๖
การตรวจวินิจฉัยบำรุงรักษา ระบบอัดอากาศเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๕	๔	๖
รวมคะแนน	๔๙	๔๙	๕๐	๔๙	๕๐	๔๔	๔๘	๕๐	๓๘๙	๕๐	๕๑
ลำดับความสำคัญ	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๔	๕	

คำอธิบาย ๕ หมายถึง ระดับความสำคัญของแต่ละรายการมี ๕ ระดับ คือ ๑, ๒, ๓, ๔, ๕

๑.๒ ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา ๒๐๑๐-๘๗๐๑ ชื่อ วิชาเครื่องสูบลและเครื่องอัดอากาศ

จำนวนหน่วยกิต ๓ หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ ๓ ชั่วโมง รวม ๕๑ ชั่วโมงต่อภาคเรียน

หน่วยการสอน	สมรรถนะการเรียนรู้
<p>หน่วยการสอนที่ ๑</p> <p>ชนิดและประเภทของปั๊ม</p> <p>(๑) แยกตามลักษณะการไหลของของเหลวในของปั๊ม</p> <p>(๒) แยกตามลักษณะการขับเคลื่อนของเหลวในของปั๊ม</p> <p>(๓) ตารางเปรียบเทียบของปั๊ม แต่ละชนิด</p> <p>(๔) อัตราการสูบลและความดันของปั๊มแต่ละชนิด</p> <p>หน่วยการสอนที่ ๒</p> <p>ระบบการทำงานของปั๊ม</p> <p>(๑) การติดตั้งปั๊มในลักษณะ ต่างๆ</p> <p>(๒) การต่อร่วมแบบขนาน</p> <p>(๓) การต่อร่วมแบบอนุกรม</p> <p>(๔) สมรรถภาพในการดูดของเครื่องสูบล (NPSH)</p> <p>(๕) คาวิเตชัน(Cavitation)</p> <p>(๖) ผลของความต้านทานในท่อเปลี่ยน</p> <p>(๗) การเปลี่ยนแปลงความเร็วรอบการหมุนของปั๊ม</p> <p>(๘) การเปลี่ยนแปลงขนาดใบพัดของปั๊ม</p> <p>หน่วยการสอนที่ ๓</p> <p>การเลือกใช้ปั๊มให้เหมาะสมกับการใช้งาน</p> <p>(๑) การเลือกเครื่องปั๊มน้ำสำหรับ บ้านพักอาศัย</p> <p>(๒) การเลือกเครื่องปั๊มน้ำสำหรับอาคารขนาดใหญ่ และโรงงานอุตสาหกรรม</p> <p>หน่วยการสอนที่ ๔</p> <p>วิธีการอนุรักษ์พลังงานของปั๊ม</p> <p>(๑) การเลือกปั๊มที่เหมาะสมในการใช้งาน</p> <p>(๒) การเปลี่ยนใบพัดและการลดขนาดใบพัด</p> <p>(๓) ควบคุมการเปิด วาลว ด้านดูดและวาลว ด้านจ่าย</p> <p>(๔) การควบคุมความเร็วรอบของปั๊มการควบคุมความเร็วของปั๊ม</p> <p>(๕) เลือกเดินปั๊มประสิทธิภาพสูงเป็นหลัก</p> <p>(๖) การออกแบบโดยคุณลักษณะที่เหมาะสม</p> <p>(๗) การออกแบบท่อ และอุปกรณ์อื่นที่สัมพันธ์กัน</p> <p>อย่างเหมาะสม</p>	<p>๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับความหมาย หน้าที่ โครงสร้าง หลักการทำงาน เครื่องสูบลและเครื่องอัดอากาศ</p> <p>๒. วิเคราะห์และอธิบายหลักการทำงานของเครื่องสูบลและเครื่องอัดอากาศแบบต่างๆตามหลักการ</p> <p>๓. คำนวณ สมรรถนะเครื่องสูบลและเครื่องอัดอากาศ</p> <p>๔. ขั้นตอนและหลักการออกแบบเครื่องสูบลและเครื่องอัดอากาศ</p> <p>๕. การบำรุงรักษาเครื่องสูบลและเครื่องอัดอากาศ</p> <p>๖. การเลือกใช้เครื่องสูบลและเครื่องอัดอากาศ</p> <p>๗. นำสมรรถนะหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในการปฏิบัติงานเกียรติอัตโนมัติ</p> <p>๘. นำนโยบายสถานศึกษา ๓D ไปใช้ในหลักการเครื่องสูบลและเครื่องอัดอากาศ</p> <p>๙. แสดงพฤติกรรมลักษณะนิสัย มีความ รับผิดชอบ ความมีวินัย ความละเอียดรอบคอบ และความสนใจใฝ่รู้ ในการปฏิบัติงาน</p>

(๘) การลดการ by-pass ในระบบ

(๙) การปรับตั้งแนวการขับ (Aliment)

หน่วยการสอนที่ ๕

การตรวจ วินิจฉัย และการบำรุงรักษาปั๊มน้ำ เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

(๑) การตรวจ วินิจฉัย ระบบปั๊มน้ำ เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

(๒) การบำรุงรักษาปั๊มน้ำอย่างถูกต้องและเหมาะสม

หน่วยการสอนที่ ๖

การทำงานของระบบอัดอากาศ

(๑) เครื่องอัดอากาศที่ใช้ลักษณะการแทนที่ของอากาศ (Dynamic)

(๒) เครื่องอัดอากาศที่อัดอากาศเชิงปริมาตร (Displacement)

หน่วยการสอนที่ ๗

ประเภทและมีคุณลักษณะเครื่องอัดอากาศ (Type of Compressor)

(๑) เครื่องอัดอากาศประเภท (Dynamic Compressor)

(๒) เครื่องอัดอากาศประเภท (Displacement Compressor)

(๓) เครื่องเพิ่มแรงดัน (Booster)

(๔) ระบบควบคุมเครื่องอัดอากาศ

หน่วยการสอนที่ ๘

การเลือกไซเครื่องอัดอากาศและอุปกรณ์ในระบบอัดอากาศ

(๑) การเลือกขนาดและชนิดของเครื่องอัดอากาศที่เหมาะสม

(๒) การเลือกขนาดถังเก็บอากาศ

(๓) การเลือกขนาดท่อส่งจ่ายอากาศอัดและการติดตั้งในงาน

(๔) การปรับปรุงคุณภาพอากาศอัด (Treatment of Compressed air)

หน่วยการสอนที่ ๙

การอนุรักษ์พลังงานในระบบอัดอากาศ

(๑) การลดอุณหภูมิของอากาศก่อนเข้าเครื่องอัดอากาศ

(๒) การปรับปรุงท่อเมนส่งจ่ายอากาศอัด

- (๓) การลดแรงดันในการผลิตอากาศอัด
 - (๔) การลดการรั่วไหลของอากาศอัด
 - (๕) ปรับปรุงถังเก็บอากาศอัด (ถังเล็ก) เพื่อการประหยัดพลังงาน
 - (๖) การจัดโหลดเครื่องอัดอากาศให้เหมาะสมกับความต้องการ
 - (๗) การลดพฤติกรรมการใช้อากาศอัดที่ไม่เหมาะสม
 - (๘) การเลือกใช้อุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง
 - (๙) การบำรุงรักษากรองอากาศ และจุดกรองอื่นๆ ของระบบอัดอากาศ
 - (๑๐) การนำความร้อนทิ้งจากเครื่องอัดอากาศกลับมาใช้
- หน่วยการสอนที่ ๑๐
- การตรวจวินิจฉัยบำรุงรักษาระบบอัดอากาศเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
- (๑) การตรวจวินิจฉัยระบบอัดอากาศเพื่ออนุรักษ์พลังงาน
 - (๒) การบำรุงรักษาระบบอัดอากาศเพื่ออนุรักษ์พลังงาน

การอนุรักษ์พลังงาน ในระบบอัดอากาศ	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๔	๔๙	๕
การตรวจวินิจฉัย บำรุงรักษาระบบอัด อากาศเพื่อการ อนุรักษ์พลังงาน	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๔	๔๙	๕
รวม	๕๐	๕๐	๕๐	๕๐	๕๐	๕๐	๕๐	๕๐	๕๐	๕๐	๔๐	๔๙๐	๕
ลำดับความสำคัญ	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๔	๕	

หมวดที่ ๒. จุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา

<p>๑.จุดประสงค์รายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑. เพื่อให้มีความเข้าใจลักษณะการทำงานของเครื่องสูบลมและเครื่องอัดอากาศ ๒. เพื่อให้สามารถคำนวณสมรรถนะของเครื่องสูบลมและเครื่องอัดอากาศ ๓. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการออกแบบเครื่องสูบลมและเครื่องอัดอากาศ ๔. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการบำรุงรักษาเครื่องสูบลมและเครื่องอัดอากาศ ๕. เพื่อให้มีความเข้าใจการเลือกใช้งานเครื่องสูบลมและเครื่องอัดอากาศ ๖. เพื่อให้มีความตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
<p>๒.มาตรฐานรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑. เข้าใจหลักการทำงาน การออกแบบ การบำรุงรักษาของเครื่องสูบลมและเครื่องอัดอากาศ ๒. วิเคราะห์สมรรถนะของเครื่องสูบลมและเครื่องอัดอากาศเพื่อนำมาออกแบบระบบและบำรุงรักษา ๓. เลือกใช้งานเครื่องสูบลมและเครื่องอัดอากาศให้เหมาะสมกับงาน
<p>๓.คำอธิบายรายวิชา</p> <p>ศึกษาชนิด คุณลักษณะการทำงาน ระบบของเครื่องสูบลมและเครื่องอัดอากาศ การหาสมรรถนะของเครื่องสูบลม และเครื่องอัดอากาศ การเลือกใช้งาน การติดตั้ง และการบำรุงรักษา รวมทั้งมลภาวะเป็นพิษกับสิ่งแวดล้อม</p>

หมวดที่ ๓. ลักษณะและการดำเนินการ

๑. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
บรรยาย ๕๑ ชั่วโมง	สอนเสริม -	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน - ชั่วโมง	การศึกษาด้วยตนเอง ๖ ชั่วโมง
๒. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์			

หมวดที่ ๔. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. คุณธรรม จริยธรรม
1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา <ol style="list-style-type: none"> ๑. มีความขยันหมั่นเพียร ตั้งใจเรียน มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ๒. มีความซื่อสัตย์ พุดจาสุภาพ ๓. ทำตนให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น ไม่เห็นแก่ตัว ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ๔. กล้าแสดงความคิดเห็น ๕. มีน้ำใจกับเพื่อนร่วมห้อง และมีความสามัคคีในหมู่คณะ
1.2 วิธีการสอน <p>แจ้งเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และอภิปรายถึงเนื้อหา สาระการเรียนรู้ร่วมกับนักศึกษา ตามเนื้อหา การเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ ตกลงหลักเกณฑ์การวัดผล และการให้คะแนนในส่วนต่างๆ ร่วมกัน ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p>
1.3 วิธีการประเมินผล <ol style="list-style-type: none"> ๑. คะแนนคุณธรรมจริยธรรม ๒. คะแนนระหว่างเรียน ได้แก่คะแนนทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน คะแนนทดสอบย่อย และคะแนนการปฏิบัติงาน ๓. คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์
บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง <p>หลักความพอประมาณ นักเรียนคำนวณสมรรถนะของเครื่องสูบลมและเครื่องอัดอากาศตามขั้นตอนกำหนด</p> <p>หลักความมีเหตุผล นักเรียนวิเคราะห์ คำนวณสมรรถนะของเครื่องสูบลมและเครื่องอัดอากาศตามหลักการ</p>

หลักการมีภูมิคุ้มกัน

นักเรียนคำนวณสมรรถนะของเครื่องสูบลมและเครื่องอัดอากาศโดยคำนึงถึงความละเอียดรอบคอบ

เงื่อนไขความรู้

นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจหลักการทำงาน การคำนวณสมรรถนะของเครื่องสูบลมและเครื่องอัดอากาศด้วยวิธีอย่างง่าย

เงื่อนไขคุณธรรม

นักเรียนมีความรับผิดชอบ ประหยัดและซื่อสัตย์สุจริตในขณะที่เรียนทฤษฎี

2. ความรู้

๑. ความรู้ที่ต้องได้รับ ได้แก่ การทำแบบฝึกหัด การปฏิบัติงานตามใบงาน การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากสื่อหรือแหล่งการเรียนรู้

๒. วิธีการสอนได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของบทเรียนตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ

๓. วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)

3. ทักษะทางปัญญา

๑. ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา ได้แก่ การฝึกทบทวนเนื้อหาก่อนเรียนและหลังเรียน การค้นคว้าเพิ่มเติมจากสื่อหรือแหล่งการเรียนรู้

๒. วิธีการสอนได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของบทเรียนตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ

๓. วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

๑. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา ได้แก่ การมอบหมายงานในชั้นเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ ๓-๕ คน ออกมาอภิปรายและสรุปผลงานร่วมกันหน้าชั้นเรียน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ศิลปวัฒนธรรม ประสพการณ์ ข่าวสารในท้องถิ่นจากสื่อต่างๆ ช่วยกันทำความสะอาดห้องเรียน

๒. วิธีการสอนได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของบทเรียนตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ

๓. วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)

2. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนา สามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล

๑. สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือประกอบการเรียนการสอน Power Point แบบฟอร์มการแนะนำตนเองของนักศึกษา แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

๒. สื่อโสตทัศน์ ได้แก่ เครื่องโปรเจคเตอร์ เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม Power Point

๓. สื่อของจริง ได้แก่ เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

๔. แหล่งการเรียนรู้ ได้แก่ ห้องสมุด ศูนย์วิทยบริการ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ศูนย์หนังสือ อินเทอร์เน็ต ห้องสมุดประชาชน

๒.๒ วิธีการสอน ได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของบทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ

๒.๓ วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)

หมวดที่ ๕. แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

๕.๑ แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ					
ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
๑-๒	ชนิดและประเภทของปัม (๑) แยกตามลักษณะการไหลของของเหลวในปัม (๒) แยกตามลักษณะการขับเคลื่อนของเหลวในปัม (๓) ตารางเปรียบเทียบปัมแต่ละชนิด (๔) อัตราการสูบและความดันของปัมแต่ละชนิด	๖		๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอนหลักการคำนวณ ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
๓	ระบบการทำงานของปัม	๓		๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน	

	<p>(๑) การติดตั้งปั๊มในลักษณะต่างๆ</p> <p>(๒) การต่อรวมแบบขนาน</p> <p>(๓) การต่อรวมแบบอนุกรม</p> <p>(๔) สมรรถภาพในการดูดของเครื่องสูบลม (NPSH)</p> <p>(๕) คาวิตชัน(Cavitation)</p> <p>(๖) ผลของความต้านทานในท่อเปลี่ยน</p> <p>(๗) การเปลี่ยนแปลงความเร็วรอบการหมุนของปั๊ม</p> <p>(๘) การเปลี่ยนแปลงขนาดใบพัดของปั๊ม</p>			<p>๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้</p> <p>๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้</p> <p>๔. ครูอธิบายขั้นตอนหลักการ</p> <p>๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง</p> <p>๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน</p> <p>๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ</p> <p>๘. ครูทำการประเมินผล</p> <p>๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย</p>	
๔-๖	<p>การเลือกใช้ปั๊มให้เหมาะสมกับการใช้งาน</p> <p>(๑) การเลือกเครื่องปั๊มน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย</p> <p>(๒) การเลือกเครื่องปั๊มน้ำสำหรับอาคารขนาดใหญ่และโรงงานอุตสาหกรรม</p>	๑๒		<p>๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้</p> <p>๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้</p> <p>๔. ครูอธิบายขั้นตอนการคำนวณ</p> <p>๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง</p> <p>๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน</p> <p>๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ</p> <p>๘. ครูทำการประเมินผล</p> <p>๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย</p>	
๗	<p>วิธีการอนุรักษ์พลังงานของปั๊ม</p> <p>(๑) การเลือกปั๊มที่เหมาะสมในการใช้งาน</p> <p>(๒) การเปลี่ยนใบพัดและการลดขนาดใบพัด</p> <p>(๓) ควบคุมการเปิดวาลวูดานดูดและวาลวูดานจ่าย</p> <p>(๔) การควบคุมความเร็วรอบของปั๊มการควบคุมความเร็วของปั๊ม</p> <p>(๕) เลือกเดินปั๊ม</p>	๓		<p>๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้</p> <p>๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้</p> <p>๔. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน</p> <p>๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง</p> <p>๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน</p> <p>๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ</p> <p>๘. ครูทำการประเมินผล</p> <p>๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย</p>	

	<p>ประสิทธิภาพสูงเป็นหลัก</p> <p>(๖) การออกแบบโดยคุณลักษณะที่เหมาะสม</p> <p>(๗) การออกแบบท่อ และอุปกรณ์อื่นที่สัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม</p> <p>(๘) การลดการ by-pass ในระบบ</p> <p>(๙) การปรับตั้งแนวการขับ (Aliment)</p>				
๘	<p>การตรวจ วินิจฉัย และการบำรุงรักษาปั๊มน้ำ เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน</p> <p>(๑) การตรวจ วินิจฉัย ระบบปั๊มน้ำ เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน</p> <p>(๒) การบำรุงรักษาปั๊มน้ำอย่างถูกต้องและเหมาะสม</p>	๓		<p>๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้</p> <p>๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้</p> <p>๔. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน</p> <p>๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง</p> <p>๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน</p> <p>๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ</p> <p>๘. ครูทำการประเมินผล</p> <p>๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย</p>	
๑๐	<p>การทำงานของระบบอัดอากาศ</p> <p>(๑) เครื่องอัดอากาศที่ใช้ลักษณะการแทนที่ของอากาศ (Dynamic)</p> <p>(๒) เครื่องอัดอากาศที่อัดอากาศเชิงปริมาตร (Displacement)</p>	๓		<p>๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้</p> <p>๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้</p> <p>๔. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน</p> <p>๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง</p> <p>๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน</p> <p>๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ</p> <p>๘. ครูทำการประเมินผล</p> <p>๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย</p>	
๑๑-๑๒	<p>ประเภทและมีคุณลักษณะเครื่องอัดอากาศ (Type of Compressor)</p> <p>(๑) เครื่องอัดอากาศประเภท (Dynamic Compressor)</p>	๖		<p>๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้</p> <p>๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้</p> <p>๔. ครูอธิบายขั้นตอนการคำนวณ</p> <p>๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง</p>	

	(๒) เครื่องอัดอากาศประเภท (Displacement Compressor) (๓) เครื่องเพิ่มแรงดัน (Booster) (๔) ระบบควบคุมเครื่องอัดอากาศ			๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
๑๓	การเลือกใช้เครื่องอัดอากาศ และอุปกรณ์ในระบบอัดอากาศ (๑) การเลือกขนาดและชนิดของเครื่องอัดอากาศที่เหมาะสม (๒) การเลือกขนาดถังเก็บอากาศ (๓) การเลือกขนาดท่อส่งจ่ายอากาศอัดและการติดตั้งใช้งาน (๔) การปรับปรุงคุณภาพอากาศอัด (Treatment of Compressed air)	๓		๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
๑๔-๑๕	การอนุรักษ์พลังงานในระบบอัดอากาศ (๑) การลดอุณหภูมิของอากาศก่อนเข้าเครื่องอัดอากาศ (๒) การปรับปรุงทอเมนส่งจ่ายอากาศอัด (๓) การลดแรงดันในการผลิตอากาศอัด (๔) การลดการรั่วไหลของอากาศอัด (๕) ปรับปรุงถังเก็บอากาศอัด (ถังเล็ก) เพื่อการประหยัดพลังงาน (๖) การจัดไหลตเครื่องอัดอากาศให้เหมาะสมกับความต้องการ	๖		๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอนการคำนวณ ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	

	(๗) การลดพฤติกรรมการใช้ อากาศอัดที่ไม่เหมาะสม (๘) การเลือกใช้อุปกรณ์ ประสิทธิภาพสูง (๙) การบำรุงรักษากรอง อากาศ และจุดกรองอื่นๆของ ระบบอัดอากาศ (๑๐) การนำความร้อนทิ้ง จากเครื่องอัดอากาศกลับมา ใช้				
๑๖-๑๗	การตรวจวินิจฉัยบำรุงรักษา ระบบอัดอากาศเพื่อการ อนุรักษ์พลังงาน (๑) การตรวจวินิจฉัยระบบ อัดอากาศเพื่ออนุรักษ์ พลังงาน (๒) การบำรุงรักษาระบบอัด อากาศเพื่อ อนุรักษ์พลังงาน	๖		๑. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ๓. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ ๔. ครูอธิบายขั้นตอนการคำนวณ ๕. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง ๖. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน ๗. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ ๘. ครูทำการประเมินผล ๙. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ๑๐. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	

๕.๒ แผนการประเมินผลการเรียนรู้		
วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
คุณธรรม จริยธรรม (กิริยามารยาท การเข้าชั้นเรียน และการแต่งกาย)	๑-๑๗	๒๐ %
งานที่มอบหมาย (แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ใบงานแบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย Pretest -Posttest)	๑-๑๗	๒๐ %
แบบทดสอบกลางภาค	๙	๒๐ %
แบบทดสอบปลายภาค	๑๘	๔๐ %

หมวดที่ ๖. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๖.๑ หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก

คู่มือผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน (อาคาร) พ.ศ. ๒๕๕๓

คู่มือฝึกอบรม การประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน

๖.๒ หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ

บัญญัติ เศรษฐฐิติ. **เครื่องสูบน้ำทางการเกษตร**. หน่วยงานจัดพิมพ์, : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รศ.ดร. วิบูลย์ บุญยธโรกุล. **ปั๊มและระบบสูบน้ำ** : ซีเอ็ดยูเคชั่น

อนุดร จำลองกุล. **เครื่องสูบลและระบบจ่าย(PUMPS AND DISTRIBUTION SYSTEM)**. ศูนย์หนังสือแห่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฉัตรชัย ลาภรังสิรัตน์, ประสิทธิ์ เวียงแก้ว. **คู่มืองานท่อ** : Piping Quick Reference : ซีเอ็ดยูเคชั่น

เทคนิค/เอ็มแอนด์อี บจ. **เครื่องกลชุดที่ ๕** (ระบบไอน้ำ, ระบบทำความเย็น, ปั๊มและเครื่องอัดอากาศ, ท่อและวาล์ว, กลไกและอุปกรณ์)

เทคนิค/เอ็มแอนด์อี บจ. **เครื่องกลชุดที่ ๖** (ระบบไอน้ำและความร้อน, ระบบทำความเย็นและปรับอากาศ, ปั๊มและเครื่องอัดอากาศ)

ข้อมูลอ้างอิงออนไลน์

<https://ienergyguru.com/๒๐๑๕/๐๙/pump/>

<http://www.pumpdee.com/>

<https://sites.google.com/a/irpct.ac.th/kheruxng-sub-laea-kheruxng-xad-xakas/home>

https://sites.google.com/a/irpct.ac.th/e-learning_irpct/phaenk-wicha-chang-ynt

www๒.dede.go.th/bhrd/old/Download/file_handbook/Pre_Build/Build_๙.pdf

kmcenter.rid.go.th/kcome/pumping.pdf

http://www.oocities.org/gears๐๕/en_pump.htm

<https://www.youtube.com/watch?v=๗LR-Usal๐๗c>

<https://www.dip.go.th/Portals/๐/electrical%๒๐handbook/๑๕อัดอากาศ.pdf>

www๒.dede.go.th/bhrd/old/Download/file_handbook/Pre_Heat/pre_heat_๗.pdf

http://mte.kmutt.ac.th/elearning/plc/unit_๑-๑.htm

www.hi-comcorp.com/article.php

<http://www.kaowna.co.th/>

www.rsu.ac.th/engineer/researchproject/datadoc๒.html

<https://ienergyguru.com/๒๐๑๕/๐๙/compressed-air-system/>

<https://ienergyguru.com/๒๐๑๕/๑๑/energyconservation-air-compressor>