



# แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส 2030-1402 วิชาเทคโนโลยีไอน้ำ

( Steam Technology )

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

อาจารย์ รณศักดิ์ วิวัฒน์ปรีชานนท์

สาขาวิชาช่างยนต์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

## คำนำ

แผนการเรียนการสอนนี้ เป็นส่วนหนึ่งและเป็นส่วนสำคัญของเอกสารหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2552 เป็นคู่มือที่ประกอบไปด้วยสิ่งสำคัญต่างๆคือ หัวข้อเนื้อหารายวิชา จุดประสงค์รายวิชาการสอน วิธีการสอน สื่อการเรียนการสอนที่จำเป็นวัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลอันเกี่ยวกับการเรียนการสอนของแต่ละรายวิชา ทั้งนี้เพื่อให้แผนการสอนนี้ช่วยกำหนดแนวทางการสอนของครู และการเรียนของนักเรียนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพได้มาตรฐาน อันจะยังผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ ประสบการณ์ เจตคติ และความรับผิดชอบ บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

แผนการเรียนนี้เล่มนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะยังเป็นประโยชน์แก่อาจารย์ผู้สอน อันจะนำไปสู่ความสมฤทธิ์ผลของผู้เรียนในที่สุด

สาขาวิชาช่างยนต์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

## รายละเอียดของรายวิชา

สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชาช่างยนต์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

### หมวดที่ 1. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1.รหัสและชื่อรายวิชา 20301402 เทคโนโลยีไอน้ำ
2.จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต
3.หลักสูตร และประเภทของรายวิชา 3.1 หลักสูตร สาขาวิชาช่างยนต์ 3.2 ประเภทของรายวิชา ช่างอุตสาหกรรม
4.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ รณศักดิ์ วิวัฒน์ปรีชานนท์
5.ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 2/2559 ระดับชั้น ปวส.2
6.รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) เทอร์โมไดนามิกส์
7.รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
8.สถานที่เรียน ห้อง 0805 สาขาวิชาช่างยนต์
9.วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด .....

## 1.1 ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา 20301402 วิชาเทคโนโลยีไอน้ำ จำนวน 3 หน่วยกิต  
 ชั้น ปวส.2 สาขาวิชา ช่างยนต์

ชื่อหน่วยการสอน/การเรียนรู้ พฤติกรรมกรเรียนรู้	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย(5)	ด้านจิตพิสัย(5)	รวม(40)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้(5)	ความเข้าใจ(5)	นำไปใช้(5)	วิเคราะห์(5)	สังเคราะห์(5)	ประเมินค่า(5)					
หน่วยที่ 1.หลักการประยุกต์เทอร์โมไดนามิกส์	4	4	5	4	4	4	4	4	33	2	3
หน่วยที่ 2. คุณสมบัติของของเหลวและไอ	5	5	4	4	4	3	4	4	33	2	12
หน่วยที่ 3. กระบวนการของไอน้ำ	5	5	4	4	3	3	4	4	32	3	9
สอบกลางภาคเรียน											3
หน่วยที่ 4. วัฏจักรกำลังไอน้ำ	5	5	5	5	4	4	4	4	36	1	9
หน่วยที่ 5. หม้อไอน้ำและกังหันเทอร์ไบน์	3	3	3	3	3	3	4	4	26	7	3
หน่วยที่ 6. กังหันไอน้ำ (Steam Turbines)	3	3	3	3	3	3	3	3	24	8	3
หน่วยที่ 7. โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ	4	4	4	4	4	3	4	4	31	4	3
หน่วยที่ 8. การบำรุงรักษาอุปกรณ์ไอน้ำ	4	4	3	3	3	3	4	4	28	5	3
หน่วยที่ 9. การผลิตและใช้ไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	3	4	3	3	3	3	4	4	27	6	3
สอบปลายภาคเรียน											3
<b>รวมคะแนน</b>	36	37	34	33	31	29	35	35			
<b>ลำดับความสำคัญ</b>	2	1	4	5	6	7	3	3			54

**คำอธิบาย** 5 หมายถึง ระดับความสำคัญของแต่ละรายการมี 5 ระดับ คือ 1, 2, 3, 4, 5

## 1.2 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา 20301402

ชื่อวิชาเทคโนโลยีไอน้ำ

จำนวนหน่วยกิต 3

หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ 3

ชั่วโมง

รวม 54

ชั่วโมงต่อภาคเรียน

หน่วยการสอน	สมรรถนะการเรียนรู้
หน่วยที่ 1. หลักการประยุกต์เทอร์โมไดนามิกส์	<ol style="list-style-type: none"><li>1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกถึงทฤษฎีเทอร์โมไดนามิกส์สำหรับไอน้ำได้อย่างถูกต้อง</li><li>2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกถึงความหมายของพลังงานศักย์ พลังงานจลน์ พลังงานภายในได้อย่างถูกต้อง</li><li>3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาการเปลี่ยนแปลงเอนโทรปีได้อย่างถูกต้อง</li></ol>
หน่วยที่ 2. คุณสมบัติของของเหลวและไอ	<ol style="list-style-type: none"><li>1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดไอน้ำ <math>H_2O</math> ได้</li><li>2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความดันที่จุดเดือดของน้ำ</li><li>3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาอัตราความแห้งของไอน้ำได้อย่างถูกต้อง</li><li>4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาคุณสมบัติของไอคงได้อย่างถูกต้อง</li></ol>
หน่วยที่ 3. กระบวนการของไอน้ำ	<ol style="list-style-type: none"><li>1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาปริมาณความร้อนและงานของกระบวนการปริมาตรคงที่ของไอน้ำได้อย่างถูกต้อง</li><li>2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาปริมาณความร้อนและงานของกระบวนการความดันคงที่ของไอน้ำได้อย่างถูกต้อง</li><li>3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาปริมาณความร้อนและงานของกระบวนการอุณหภูมิคงที่ของไอน้ำได้อย่างถูกต้อง</li><li>4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาปริมาณความร้อนและงานของกระบวนการเอนโทรปีคงที่ของไอน้ำได้</li></ol>

	ถูกต้อง
<p>หน่วยที่ 4. วัฏจักรกำลังไอน้ำ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนสามารถบอกข้อแตกต่างระหว่างวัฏจักรคาร์โนต์กับวัฏจักรเร็งกินได้อย่างถูกต้อง</li> <li>2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของวัฏจักรรีฮีตได้อย่างถูกต้อง</li> <li>3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของวัฏจักรรีเจนเนอเรทีฟได้อย่างถูกต้อง</li> <li>4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของวัฏจักรรีเจนเนอเรทีฟชนิดใช้เครื่องอุ่นน้ำป้อนแบบเปิดได้อย่างถูกต้อง</li> <li>5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของวัฏจักรเหนือวิกฤตได้อย่างถูกต้อง</li> </ol>
<p>หน่วยที่ 5. หม้อไอน้ำและกังหันเทอร์ไบน์</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกความหมายของหม้อไอน้ำแบบท่อน้ำได้อย่างถูกต้อง</li> <li>2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกความหมายของหม้อไอน้ำแบบท่อไฟได้อย่างถูกต้อง</li> <li>3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการถ่ายเทความร้อนในหม้อไอน้ำได้อย่างถูกต้อง</li> <li>4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของกังหันไอน้ำได้อย่างถูกต้อง</li> <li>5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกประเภทของกังหันไอน้ำได้อย่างถูกต้อง</li> <li>6. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของกังหันแรงผลึกหรือกังหันความดันคงที่ได้อย่างถูกต้อง</li> <li>7. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของกังหันความดันแปรหรือกังหันแรงปฏิกิริยาได้อย่างถูกต้อง</li> </ol>
<p>หน่วยที่ 6. กังหันไอน้ำ (Steam Turbines)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการคำนวณหาประสิทธิภาพของกังหันได้อย่างถูกต้อง</li> </ol>

	<p>2.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนแรงย่อยที่กระทำต่อ กัมมันได้อย่างถูกต้อง</p> <p>3.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหา ประสิทธิภาพของกัมมันได้อย่างถูกต้อง</p>
หน่วยที่ 7. โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ	<p>1.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความ หมายของโรงไฟฟ้ากังหันก๊าซอย่างถูกต้องได้อย่าง ถูกต้อง</p> <p>2.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลัก การทำงานของ วัฏจักรเบรตันได้อย่างถูกต้อง</p> <p>3.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของ วัฏจักรเบรตันได้อย่างถูกต้อง</p> <p>4.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคุณสมบัติของ โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซได้อย่างถูกต้อง</p>
หน่วยที่ 8. การบำรุงรักษาอุปกรณ์ไอน้ำ	<p>1.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการ บำรุงรักษาหม้อไอน้ำด้านสัมผัสน้ำได้อย่างถูกต้อง</p> <p>2.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการ บำรุงรักษาหม้อไอน้ำด้านสัมผัสไฟได้อย่างถูกต้อง</p> <p>3.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการ บำรุงรักษาหัวพ่นไฟได้อย่างถูกต้อง</p>
หน่วยที่ 9. การผลิตและใช้ไอน้ำอย่างมี ประสิทธิภาพและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	<p>1.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลัก การผลิตไอน้ำและใช้ไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพได้ อย่างถูกต้อง</p> <p>2.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายถึงผล กระทบทางสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>3.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ในการประหยัดพลังงานได้อย่างถูกต้อง</p>

### 1.3 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา

โดยบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง /ผล 5 มิติ / นโยบาย 3 D และ 11 ดี 11 เก่ง

รหัส 20301402

วิชาเทคโนโลยีไอน้ำ

หน่วยกิต 3(3-0-4)

ระดับชั้น ปวส.2

สาขาวิชาช่างยนต์

ชื่อหน่วยการสอน/ สมรรถนะรายวิชา	ทางสายกลาง										รวม(50)	ลำดับความสำคัญ
	3ห้อง			2 เงื่อนไข								
				ความรู้			คุณธรรม					
	พอประมาณ(5)	มีเหตุผล(5)	มีภูมิคุ้มกัน(5)	รอบรู้(5)	รอบคอบ(5)	ระมัดระวัง(5)	ซื่อสัตย์สุจริต(5)	ขยันอดทน(5)	มีสติปัญญา(5)	แบ่งปัน(5)		
<b>หน่วยการสอนที่ 1. หลักการประยุกต์เทอร์โมไดนามิกส์</b> <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> 1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกถึงทฤษฎีเทอร์โมไดนามิกส์สำหรับไอน้ำได้อย่างถูกต้อง 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกถึงความหมายของพลังงานศักย์ พลังงานจลน์ พลังงานภายในได้อย่างถูกต้อง 3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาการเปลี่ยนแปลงเอนโทรปีได้อย่างถูกต้อง	4	4	3	5	4	4	5	5	5	3	42	2
<b>หน่วยการสอนที่ 2 คุณสมบัติของของเหลวและไอ</b> <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> 1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการเกิดไอน้ำ H <sub>2</sub> O ได้ 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความดันที่จุดเดือดของน้ำ 3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาอัตราความแห้งของไอน้ำได้อย่าง	5	4	3	5	5	4	3	4	5	3	41	3





<p>ที่ไฟได้อย่างถูกต้อง</p> <p>4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของวัฏจักรรีเจนเนอเรทีฟชนิดใช้เครื่องอุ่นน้ำป้อนแบบเปิดได้</p> <p>อย่างถูกต้อง</p> <p>5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของวัฏจักรเหนือวิกฤตได้</p> <p>อย่างถูกต้อง</p>													
<p><b>หน่วยการสอนที่ 5. หม้อไอน้ำและกังหันเทอร์ไบน์</b></p> <p><b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b></p> <p>1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกความหมายของหม้อไอน้ำแบบท่อน้ำได้</p> <p>อย่างถูกต้อง</p> <p>2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกความหมายของหม้อไอน้ำแบบท่อไฟได้อย่างถูกต้อง</p> <p>3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการถ่ายเทความร้อนในหม้อไอน้ำได้</p> <p>อย่างถูกต้อง</p> <p>4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของกังหันไอน้ำได้อย่างถูกต้อง</p> <p>5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกประเภทของกังหันไอน้ำได้อย่างถูกต้อง</p> <p>6. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของกังหันแรงผลึกหรือกังหันความดันคงที่ได้</p> <p>อย่างถูกต้อง</p> <p>7. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของกังหันความดันแปรหรือกังหันแรงปฏิกิริยาได้อย่างถูกต้อง</p>	3	4	4	3	3	3	3	4	5	3	35		5

<p><b>หน่วยการสอนที่ 6 . กังหันไอน้ำ</b> (Steam Turbines)</p> <p><b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b></p> <p>1.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลัก การคำนวณหาประสิทธิภาพของกังหัน ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>2.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนแรงย่อย ที่กระทำต่อกังหันได้อย่างถูกต้อง</p> <p>3.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหา ประสิทธิภาพของกังหันได้อย่างถูกต้อง</p>	4	5	5	5	4	4	5	5	3	4	44	2
<p><b>หน่วยการสอนที่ 7. โรงไฟฟ้ากังหัน</b> ก๊าซ</p> <p><b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b></p> <p>1.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความ หมายของ โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซอย่าง ถูกต้อง ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>2.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลัก การทำงานของ วัฏจักรเบรตันได้อย่าง ถูกต้อง</p> <p>3.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหา ประสิทธิภาพของ วัฏจักรเบรตันได้ อย่างถูกต้อง</p> <p>4.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคุณสมบัติของ โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซได้อย่างถูกต้อง</p>	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	34	6
<p><b>หน่วยที่ 8. การบำรุงรักษา</b> อุปกรณ์ไอน้ำ</p> <p><b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b></p> <p>1.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการ บำรุงรักษาหม้อไอน้ำด้านสัมผัสน้ำได้ อย่างถูกต้อง</p> <p>2.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการ บำรุงรักษาหม้อไอน้ำด้านสัมผัสไฟได้ อย่างถูกต้อง</p>	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	36	4

3.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการบำรุงรักษาหัวพันไฟได้อย่างถูกต้อง												
<b>หน่วยที่ 9. การผลิตและใช้ไอน้ำ</b> 1.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการผลิตไอน้ำและใช้ไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างถูกต้อง 2.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง 3.เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการประหยัดพลังงานได้อย่างถูกต้อง	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	47	1
<b>รวม</b>	36	39	35	41	35	34	35	38	40	31		
<b>ลำดับความสำคัญ</b>	5	3	6	1	6	7	6	4	2	8		

## หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

<b>1.จุดมุ่งหมายของรายวิชา</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีไอน้ำ</li><li>2. เพื่อให้เข้าใจงานและพลังงานที่ได้จากการเปลี่ยนสถานะของน้ำ</li><li>3. เพื่อให้เข้าใจการคำนวณประสิทธิภาพทางความร้อนของวัฏจักรไอน้ำ</li><li>4. เพื่อให้เข้าใจหม้อไอน้ำ อุปกรณ์ส่วนควบและหม้อดับไอน้ำ</li><li>5. เพื่อให้เข้าใจการบำรุงรักษาหม้อไอน้ำ อุปกรณ์ควบคุม และการใช้ไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ</li></ol>
<b>2.มาตรฐานรายวิชา</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. เข้าใจหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีไอน้ำ</li><li>2. เข้าใจงานและพลังงานที่ได้จากการเปลี่ยนสถานะของน้ำ</li><li>3. เข้าใจการคำนวณประสิทธิภาพทางความร้อนของวัฏจักรไอน้ำ</li><li>4. เข้าใจหม้อไอน้ำ อุปกรณ์ส่วนควบและหม้อดับไอน้ำ</li><li>5. เข้าใจการบำรุงรักษาหม้อไอน้ำ อุปกรณ์ควบคุม และการใช้ไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ</li></ol>
<b>3.คำอธิบายรายวิชา</b> <p>ศึกษาเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานเทคโนโลยีไอน้ำ วัฏจักรไอน้ำ หม้อไอน้ำ กังหันไอน้ำและหม้อดับไอน้ำ อุปกรณ์ควบคุมความปลอดภัยหม้อไอน้ำ เทคโนโลยีไอน้ำประยุกต์สำหรับงานอุตสาหกรรม และการบำรุงรักษาหม้อไอน้ำและอุปกรณ์</p>

## หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

<b>1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา</b>			
บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/	การศึกษาด้วยตนเอง
3	ไม่มี	ไม่มี	4 ชั่วโมง
<b>2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล</b>			
1 ชั่วโมง/สัปดาห์			

## หมวดที่ 4. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

<b>1. คุณธรรม จริยธรรม</b>
<b>1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา</b> ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวทีย การตรงต่อเวลา
<b>1.2 วิธีการสอน</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษาเป็นผู้ควบคุมการจัดการเรียนการสอน (Friend Assisted Instruction) ร่วมกับอาจารย์ โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้<ul style="list-style-type: none"><li>- นักศึกษาแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มย่อย</li><li>- นักศึกษาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับอาจารย์</li><li>- นักศึกษาแลกเปลี่ยนเรียนรู้การทำตัวอย่างแก้ปัญหาการเรียนรู้ร่วมกับอาจารย์</li><li>- หลังจากที่มีการเรียน อาจารย์ผู้สอนสรุปเพิ่มเติม</li></ul></li></ul>
<b>1.3 วิธีการประเมินผล</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- ประเมินผลจากกิจกรรมกลุ่ม การถามและตอบข้อสงสัย พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน</li><li>- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงาน</li><li>- การส่งงานพิเศษ</li><li>- การสอบกลางภาคและปลายภาค</li><li>- คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม</li></ul>
<b><u>บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</u></b>
<b>หลักความพอประมาณ</b> <p>    นักศึกษารู้จักการนำความรู้ที่ได้ไปใช้กับอาชีพและชีวิตประจำวันได้</p>
<b>หลักความมีเหตุผล</b> <p>    นักศึกษามีเหตุผลในการพิจารณาเลือกซื้อสินค้า ว่าจำเป็นในการที่จะใช้หรือบริโภคในชีวิตประจำวัน มากน้อยเพียงไร</p>

## หลักการมีภูมิคุ้มกัน

นักศึกษามีการวางแผนก่อนที่จะเป็นผู้ซื้อสินค้าโดยรู้จักอ่านส่วนประกอบของสินค้า และรู้จักเปรียบเทียบราคาสินค้าหลาย ๆ ร้าน

### เงื่อนไขความรู้

นักศึกษามีความรู้ในการเลือกซื้อสินค้าที่จำเป็น มีคุณภาพ ราคาเหมาะสมกับปริมาณ และไม่เลือกซื้อสินค้าตามโฆษณาชวนเชื่อ และต้องไม่เป็นสินค้าฟุ่มเฟือย

### เงื่อนไขคุณธรรม

นักศึกษามีความประหยัด ไม่ฟุ่มเฟือย มีวินัยในตนเอง ในการซื้อสินค้า

## 2. ความรู้

### 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- เพื่อให้ให้นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับของไหลต่างๆ

### 2.2 วิธีการสอน

- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษาเป็นผู้ควบคุมการจัดการเรียนการสอน (Friend Assisted Instruction) ร่วมกับอาจารย์ โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้

- นักศึกษานำเสนอตามเนื้อหาที่แต่ละคนได้รับ
- ถามและตอบข้อสงสัย
- หลังจกที่มีกรนำเสนอ อาจารย์ผู้สอนสรุปเพิ่มเติม

#### - วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากกิจกรรมกลุ่มการนำเสนอ การถามและตอบข้อสงสัย พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน

- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงาน
- การส่งงานพิเศษ
- การสอบกลางภาคและปลายภาค
- คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา

- สามารถคิดวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาทั้งในชั้นเรียน
- สามารถใช้ความรู้ทางทฤษฎีเพื่อการพัฒนาปรับปรุงการปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง

### 3.2 วิธีการสอน

- การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL)
- ฝึกตอบปัญหาในชั้นเรียนและการแสดงความคิดเห็นต่อปัญหา และระดมสมองในการแก้ปัญห จากกรณีศึกษาตามประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้แล้ว

- มอบหมายงานกลุ่ม

### 3.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการตอบปัญหาและการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
- การนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- การสอบย่อย การสอบกลางภาคและปลายภาค

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- ความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งรายบุคคลและงานกลุ่ม
- สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในทุกสถานภาพ
- วางตัวและร่วมแสดงความคิดเห็นในกลุ่ม ได้อย่างเหมาะสม

### 4.2 วิธีการสอน

- จัดกิจกรรมเสริมในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนที่นักศึกษามีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาอื่นและบุคคลภายนอก
- มอบหมายงานกลุ่มและมีการเปลี่ยนกลุ่มทำงานตามกิจกรรมที่มอบหมาย เพื่อให้ให้นักศึกษาทำงานได้กับผู้อื่น โดยไม่ยึดติดกับเฉพาะเพื่อนที่ใกล้ชิด
- กำหนดความรับผิดชอบของนักศึกษาแต่ละคนในการทำงานกลุ่ม อย่างชัดเจน

### 4.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- ประเมินความรับผิดชอบจากรายงานกลุ่มของนักศึกษาด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและด้านความรับผิดชอบ

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนาสามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล

- การค้นคว้าหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
- การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย
- สามารถใช้ภาษาไทยในการนำเสนอด้วยการเขียนและการพูดได้อย่างเหมาะสม

### 5.2 วิธีการสอน

- ใช้ PowerPoint ที่น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการติดตามทำความเข้าใจ ประกอบการสอนในชั้นเรียน
- การสอนโดยมีการนำเสนอข้อมูลจากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นตัวอย่างกระตุ้นให้



- นักศึกษาเห็นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล
- การสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
  - การมอบหมายงานที่ต้องมีการนำเสนอทั้งในรูปเอกสารและด้วยวาจาประกอบสื่อเทคโนโลยี

### 5.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินทักษะการใช้ภาษาเขียนจากรายงานและงานที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินทักษะการใช้สื่อและการใช้ภาษาพูดจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- ประเมินรายงานการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

## หมวดที่ 5. แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

### 5.1 แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
1	ชี้แจงกระบวนการจัดการเรียนการสอน หน่วยที่ 1. หลักการประยุกต์เทอร์โมไดนามิกส์ 1.1 ทฤษฎีเทอร์โมไดนามิกส์สำหรับไอน้ำ 1.2 งาน 1.3 ความร้อน 1.4 พลังงาน 1.5 กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์ 1.6 การทำงานของโรงจักรกำลังไอน้ำ 1.7 เอนโทรปี (Entropy) 1.8 เอนทาลปี	3	-	อธิบายคำจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานรายวิชา และการประเมินผล - ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้ - นักศึกษาจัดทำสื่อ - นักศึกษานำเสนอตามเนื้อหา - ถามและตอบข้อสงสัย - แยกเข้าศูนย์การเรียนรู้ดำเนินกิจกรรมตามผู้ควบคุมศูนย์ - อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม	

2-5	<p>หน่วยที่ 2 . คุณสมบัติของของเหลวและไอ</p> <p>2.1 การเกิดไอน้ำ <math>H_2O</math></p> <p>2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความดันที่จุดเดือดของน้ำ</p> <p>2.3 จุดวิกฤติ (Critical plant)</p> <p>2.4 คุณสมบัติของของเหลวอิมิตัว</p> <p>2.5 คุณสมบัติของไออิมิตัว</p> <p>2.6 คุณสมบัติของไอเปียก</p> <p>2.7 คุณสมบัติของไอดง</p> <p>2.8 ตารางไอน้ำ</p>	12	-	<p>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้</p> <p>- นักศึกษาจัดทำสื่อ</p> <p>- นักศึกษานำเสนอตามเนื้อหา</p> <p>- ถามและตอบข้อสงสัย</p> <p>- แยกเข้าศูนย์การเรียนรู้ดำเนินกิจกรรมตามผู้ควบคุมศูนย์</p> <p>- อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม</p>	
6-8	<p>หน่วยที่ 3 กระบวนการของไอน้ำ</p> <p>3.1 กระบวนการปริมาตรคงที่ของไอน้ำ</p> <p>3.2 กระบวนการความดันคงที่ของไอน้ำ</p> <p>3.3 กระบวนการอุณหภูมิคงที่ของไอน้ำ</p> <p>3.4 กระบวนการเอนโทรปีคงที่ของไอน้ำหรือกระบวนการไอเซนทรอปิกคงที่</p>	9	-	<p>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้</p> <p>- นักศึกษาจัดทำสื่อ</p> <p>- นักศึกษานำเสนอตามเนื้อหา</p> <p>- ถามและตอบข้อสงสัย</p> <p>- แยกเข้าศูนย์การเรียนรู้ดำเนินกิจกรรมตามผู้ควบคุมศูนย์</p> <p>- อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม</p>	
9	สอบกลางภาค	3	-	สอบวัดความรู้	
10-12	<p>หน่วยที่ 4 จักรกำลังไอน้ำ</p> <p>4.1 วัฏจักรคาร์โนต์</p> <p>4.2 วัฏจักรเร็งคิน</p> <p>4.3 วัฏจักรรีฮิต</p> <p>4.4 วัฏจักรรีเจนเนอเรทีฟ</p> <p>4.5 วัฏจักรเหนือวิกฤต</p>	9		<p>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้</p> <p>- นักศึกษาจัดทำสื่อ</p> <p>- นักศึกษานำเสนอตามเนื้อหา</p>	

	4.6 โกลเจนเนอเรชัน			<ul style="list-style-type: none"> <li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li> <li>- แยกเข้าสู่ศูนย์การเรียนรู้ดำเนินกิจกรรมตามผู้ควบคุมศูนย์</li> <li>- อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม</li> </ul>	
13	<p>หน่วยที่ 5. . หม้อไอน้ำและกังหันเทอร์ไบน์</p> <p>5.1 หม้อไอน้ำแบบท่อน้ำ</p> <p>5.2 หม้อไอน้ำแบบท่อไฟ</p> <p>5.3 การถ่ายเทความร้อนในหม้อไอน้ำ ( Heat Transfer in Boiler )</p> <p>5.4 หลักการทำงานของกังหันไอน้ำ</p> <p>5.5 ประเภทของกังหัน</p>	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้</li> <li>- นักศึกษาจัดทำสื่อ</li> <li>- นักศึกษานำเสนอตามเนื้อหา</li> <li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li> <li>- แยกเข้าสู่ศูนย์การเรียนรู้ดำเนินกิจกรรมตามผู้ควบคุมศูนย์</li> <li>- อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม</li> </ul>	
14	<p>หน่วยที่ 6 กังหันไอน้ำ (Steam Turbines)</p> <p>6.1 กังหันแรงดลแบบง่าย (Simple Impulse Turbines)</p>	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้</li> <li>- นักศึกษาจัดทำสื่อ</li> <li>- นักศึกษานำเสนอตามเนื้อหา</li> <li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li> <li>- แยกเข้าสู่ศูนย์การเรียนรู้ดำเนินกิจกรรมตามผู้ควบคุมศูนย์</li> <li>- อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม</li> </ul>	
15	<p>หน่วยการสอนที่ 7. โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ</p> <p>7.1 วัฏจักรเบรตัน (Brayton cycle)</p> <p>7.2 คุณสมบัติของโรงไฟฟ้า</p>	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้</li> <li>- นักศึกษาจัดทำสื่อ</li> </ul>	

	กึ่งหนักก๊าซ			<ul style="list-style-type: none"> <li>- นักศึกษานำเสนอตามเนื้อหา</li> <li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li> <li>- แยกเข้าศูนย์การเรียนรู้ดำเนินกิจกรรมตามผู้ควบคุมศูนย์</li> <li>- อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม</li> </ul>	
16	<b>หน่วยที่ 8. การบำรุงรักษาอุปกรณ์ไอน้ำ</b> 8.1 การบำรุงรักษาหม้อไอน้ำด้านสัมผัสน้ำ 8.2 การบำรุงรักษาหม้อไอน้ำด้านสัมผัสไฟ 8.3 การบำรุงรักษาหัวพ่นไฟ 8.4 การบำรุงรักษาระบบควบคุมระดับน้ำ 8.5 การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าที่ควบคุมหม้อไอน้ำ	3			
17	<b>หน่วยที่ 9. การผลิตและใช้ไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม</b> 9.1 การผลิตและใช้ไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ 9.2 ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	3			
18	<b>สอบปลายภาค</b>	3		สอบวัดความรู้	คณะกรรมการ

## 5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
สอบกลางภาค	9	30 %
สอบปลายภาค	18	30 %
วิเคราะห์กรณีศึกษา คำนวณ การนำเสนอรายงาน การทำงานกลุ่มและผลงาน การอ่านและสรุปบทความ การส่งงานตามที่มอบหมาย	ตลอดภาค การศึกษา	20 %
คะแนนคุณธรรม จริยธรรม การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม	ตลอดภาค การศึกษา	20 %

## หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

<p><b>1.หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก</b></p> <p>1. เอกสารคำสอนวิชาเทคโนโลยีใต้น้ำ</p>
<p><b>2.หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ</b></p> <p>- ข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต</p>