



**แผนการจัดการเรียนรู้ แบบเน้นสมรรถนะอาชีพ
และบูรณาการคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์
และหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**

รหัสวิชา 30101-2002 ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์
ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2563
ประเภทวิชา อุตสาหกรรม
สาขาวิชา/กลุ่มวิชา เครื่องกล
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

จัดทำโดย
นายปิยะชัย ใจคง

แผนกวิชา ช่างยนต์

ฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการสอนรายวิชา เทอร์โมไดนามิกส์ รหัส 30101-2002 จัดทำขึ้นเพื่อให้ครูผู้สอน วิชา เทอร์โมไดนามิกส์ ใช้เป็นแนวทางการเรียนการสอนที่ก่อให้เกิดสัมฤทธิ์ผลที่ดีแก่ทุกฝ่าย ไม่ว่าจะเป็นครูผู้สอน หรือผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเทอร์โมไดนามิกส์ รหัสวิชา 30101-2002 เล่มนี้ผู้จัดทำได้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาผู้เรียน ให้มีความรู้ มีทักษะ มีกิจนิสัยที่ดี โดยแบ่งเป็นหน่วยทั้งหมด 18 หน่วย ซึ่งครอบคลุมในรายวิชางานเทอร์โมไดนามิกส์ รหัสวิชา 30101-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ในแต่ละหน่วยจะมีกระบวนการจัดการเรียนการสอนทั้งทฤษฎีและปฏิบัติรวมอยู่ในแต่ละครั้งของการเรียน ซึ่งได้จัดทำสื่อ ใบช่วยสอน อีกทั้งมีการบูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อให้ผู้เรียนมีความตระหนักและนำไปใช้ในการดำรงชีวิตต่อไป

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแผนการสอนเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนในระดับ ปวส. ช่างอุตสาหกรรมและเป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาแผนการสอนเล่มนี้ต่อไปในอนาคต

ผู้เรียบเรียง

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
แผนการสอนรายวิชา	3
รายชื่อหน่วยการสอน	4
แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1.....	
แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 2.....	
แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 3.....	
แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 4.....	
แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 5.....	
แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 6.....	
แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 7.....	
แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 8.....	
แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 9.....	
แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 10.....	
แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 11.....	
แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 12.....	
แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 13.....	
แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 14.....	
แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 15.....	
แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 16.....	
แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 17.....	
แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 18.....	

แผนการสอนรายวิชา

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) พุทธศักราช 2563

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม

สาขาวิชา ช่างยนต์

วิชา เทอร์โมไดนามิกส์

รหัสวิชา 30101-2002

จำนวน 3 หน่วยกิต 3 ชั่วโมง/สัปดาห์

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักของเทอร์โมไดนามิกส์ พลังงานและกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์
2. สามารถวิเคราะห์กระบวนการและวัฏจักรทางเทอร์โมไดนามิกส์
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้เกี่ยวกับเทอร์โมไดนามิกส์และตระหนักถึงประสิทธิภาพของการใช้

พลังงาน

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเทอร์โมไดนามิกส์ พลังงาน และกระบวนการเทอร์โมไดนามิกส์
2. วิเคราะห์กระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ และวัฏจักรทางเทอร์โมไดนามิกส์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการและความหมายทางเทอร์โมไดนามิกส์ สมบัติของสารบริสุทธิ์ แก๊สอุดมคติ กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ เอนโทรปี กระบวนการเทอร์โมไดนามิกส์ วัฏจักรทางเทอร์โมไดนามิกส์

หน่วยการสอน

รหัสวิชา 30101-2002
จำนวน 3 ชั่วโมง/สัปดาห์

ชื่อวิชาเทอร์โมไดนามิกส์

ครั้งที่	หน่วยที่	หน่วย/สาระการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1	1	หลักการและนิยามทางอุณหพลศาสตร์	3
2	1	หลักการและนิยามทางอุณหพลศาสตร์	3
3	2	ความดันและการวัดความดัน	3
4	3	อุณหภูมิจึงและความร้อน	3
5	3	อุณหภูมิจึงและความร้อน	3
6	4	พลังงานทางอุณหพลศาสตร์	3
7	4	พลังงานทางอุณหพลศาสตร์	3
8	5	สมบัติของสารบริสุทธิ์	3
9	5	สมบัติของสารบริสุทธิ์	3
10	6	แก๊สอุดมคติ	3
11	7	กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์	3
12	7	กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์	3
13	8	วัฏจักรและวัฏจักรทวน	3
14	9	วัฏจักรกำลัง	3
15	9	วัฏจักรกำลัง	3
16	10	วัฏจักรเครื่องอัดอากาศ	3
17	10	วัฏจักรเครื่องอัดอากาศ	3
18	-	วัดผลประเมินผล	3
รวม			54

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์

รหัสวิชา 30101-2002

หน่วยที่ 1 เรื่อง หลักการและนิยามทางอุณหพลศาสตร์

จำนวน 3 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

1. ปฐมนิเทศการเรียนการสอน
2. หลักการทางอุณหพลศาสตร์

สาระสำคัญ

อุณหพลศาสตร์ หรือ เทอร์โมไดนามิกส์ เป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยเรื่องของพลังงานและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชิงฟิสิกส์ต่างๆ ของสสาร ซึ่งได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนรูปพลังงานหรือเป็นเหตุให้พลังงานเกิดการเปลี่ยนรูปการถ่ายโอนพลังงาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกรูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิชาเทอร์โมไดนามิกส์ได้
2. อธิบายหลักการทางอุณหพลศาสตร์ได้
- 3.

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ปฐมนิเทศการจัดการเรียนการสอน ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผล ประเมินผลในรายวิชาเทอร์โมไดนามิกส์โดยใช้สื่อแผ่นภาพที่ 1.1
2. ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนประกอบคำบรรยายวิชาเทอร์โม-ไดนามิกส์ในส่วนของ ผู้เรียน
3. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1
4. ผู้สอนสนทนาซักถามความรู้พื้นฐานของผู้เรียนเกี่ยวกับความรู้ด้านหลักการทาง อุณหพลศาสตร์

เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นดำเนินการสอน

1. แจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน
2. ให้ผู้เรียนศึกษาใบความรู้หน่วยที่ 1 เรื่องหลักการและนิยามทางอุณหพลศาสตร์ ในหัวข้อ 1.1 หลักการเบื้องต้นทางอุณหพลศาสตร์

3. ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมในบัตรกิจกรรมที่ 1.1
4. คัดเลือกตัวแทนผู้เรียนให้นำเสนอและร่วมกันอภิปราย

ขั้นตอนการสอน (ต่อ)

5. ผู้เรียนสลับกันตรวจ ให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 1.1
6. ผู้สอนสรุปเสริมด้วยสื่อแผนภาพที่ 1.2 และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออก ชักถาม ตอบปัญหา และแสดงความคิดเห็น โดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกและการมีส่วนร่วม
7. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 ข้อ 1 และร่วมกันเฉลยพร้อมให้คะแนนตามเกณฑ์ ที่กำหนด

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปบทเรียน
2. ผู้สอนมอบหมายงานให้ศึกษาเนื้อหาหน่วยที่ 1 เรื่องหลักการและนิยามทาง อุณหพลศาสตร์ ในหัวข้อ 1.2 นิยามทางอุณหพลศาสตร์

สื่อ/โสต/นวัตกรรม

1. ใบความรู้หน่วยที่ 1
2. บัตรกิจกรรมที่ 1.1
3. สื่อแผนภาพที่ 1.1 และ 1.2
4. เครื่องเสียง
5. เครื่องคอมพิวเตอร์
6. เครื่องฉายทาบแสง
7. เครื่องฉายภาพ

การวัดผลประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัด
2. คะแนนจากบัตรกิจกรรม
3. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรม

บันทึกการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

- ระยะเวลาที่ใช้สอน พอดี มาก น้อย
- เนื้อหา เหมาะสม มาก น้อย
- ยาก ง่าย

ผลการเรียนของผู้เรียน

- การมีส่วนร่วม มาก ปานกลาง น้อย
- ความเข้าใจเนื้อหา มาก ปานกลาง น้อย
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ

ผลการสอนของครู

- กิจกรรมการสอน เป็นไปตามกิจกรรม ไม่เป็นไปตามกิจกรรม
- ผลสัมฤทธิ์ทางการสอน สูง ปานกลาง ต่ำ

ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์

รหัสวิชา 30101-2002

หน่วยที่ 1 เรื่อง หลักการและนิยามทางอุณหพลศาสตร์

จำนวน 3 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

1. นิยามทางอุณหพลศาสตร์

สาระสำคัญ

ศาสตร์ทุกแขนงต่างมีนิยามและศัพท์เฉพาะที่ใช้ในศาสตร์นั้นๆ สำหรับอุณหพลศาสตร์ ก็เช่นเดียวกันก็ จะมีการกำหนดนิยามที่เกี่ยวข้องกับอุณหพลศาสตร์เพื่อเป็นข้อกำหนดหรือข้อตกลงที่เข้าใจตรงกัน เช่น อุณหภูมิ ความร้อน สารทำงาน สารบริสุทธิ์ สมบัติ สภาวะ สถานะ กระบวนการ วัฏจักร ระบบ และสมบัติจำเพาะ เป็นต้น

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายนิยามทางอุณหพลศาสตร์ได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ของนิยามทางอุณหพลศาสตร์ได้
3. บอกชื่อเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ทำงานตามหลักการของอุณหพลศาสตร์ได้
4. คำนวณหาค่าสมบัติจำเพาะของสารทำงานได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนสนทนาซักถามถึงเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องนิยามทางอุณหพลศาสตร์ที่ให้ไปศึกษามาล่วงหน้า
2. นำเข้าสู่บทเรียน โดยการถามถึงความสัมพันธ์ระหว่างหลักการทางอุณหพลศาสตร์และนิยามทางอุณหพลศาสตร์

ขั้นดำเนินการสอน

1. แจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน
2. ผู้สอนบรรยายเนื้อหาหน่วยที่ 1 ในหัวข้อ 1.2 นิยามทางอุณหพลศาสตร์ และใช้สื่อแผ่นภาพที่ 1.3

ประกอบ

3. ให้ผู้เรียนสรุปประเด็นตามบัตรกิจกรรมที่ 1.2 และวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยเชื่อมโยงเนื้อหาในแต่ละประเด็น

4. คัดเลือกตัวแทนผู้เรียนให้สรุปและร่วมกันอภิปราย

ขั้นตอนการสอน (ต่อ)

5. ผู้เรียนสลับกันตรวจให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 1.2
6. ผู้สอนสรุปเสริมและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออก ชักถาม ตอบปัญหาและ แสดงความคิดเห็น โดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรมกรรมการแสดงออกและการมีส่วนร่วม
7. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 ข้อ 2 , 3, 4 และ 5 และร่วมกันเฉลยพร้อมให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนสรุปบทเรียนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 1
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1
3. ผู้สอนมอบหมายงานให้ศึกษาเนื้อหาหน่วยที่ 2

สื่อ/โสต/นวัตกรรม

1. ใบความรู้หน่วยที่ 1
2. บัตรกิจกรรมที่ 1.2
3. สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 1
4. สื่อแผ่นภาพที่ 1.3
5. เครื่องคอมพิวเตอร์
6. เครื่องเสียง
7. เครื่องฉายทึบแสง
8. เครื่องฉายภาพ

การวัดผลประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัด
2. คะแนนจากบัตรกิจกรรม
3. คะแนนจากแบบทดสอบ
4. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรม

บันทึกการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

- ระยะเวลาที่ใช้สอน พอดี มาก น้อย
- เนื้อหา เหมาะสม มาก น้อย
- ยาก ง่าย

ผลการเรียนของผู้เรียน

- การมีส่วนร่วม มาก ปานกลาง น้อย
- ความเข้าใจเนื้อหา มาก ปานกลาง น้อย
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ

ผลการสอนของครู

- กิจกรรมการสอน เป็นไปตามกิจกรรม ไม่เป็นไปตามกิจกรรม
- ผลสัมฤทธิ์ทางการสอน สูง ปานกลาง ต่ำ

ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์

รหัสวิชา 30101-2002

หน่วยที่ 2 เรื่อง ความดันและการวัดความดัน

จำนวน 3 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

1. ความหมายของความดัน
2. หลักการเกิดความดัน
3. การคำนวณหาค่าความดัน

สาระสำคัญ

ความดัน หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากแรงที่กระทำในแนวที่ตั้งฉากกับพื้นที่หน้าตัดต่อหนึ่ง หน่วยพื้นที่ ความดันบรรยากาศ หมายถึง ปริมาณของน้ำหนักอากาศที่กระทำต่อพื้นที่หน้าตัดต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ ความดันเกจ หมายถึง ค่าความดันที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดความดัน ซึ่งอาจจะมีค่าสูงกว่าหรือต่ำกว่าความดันบรรยากาศก็ได้

ความดันสัมบูรณ์ หมายถึง ค่าความดันที่ได้จากความดันเกจรวมกับความดันบรรยากาศ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายของความดันได้
2. อธิบายหลักการเกิดความดันได้
3. คำนวณหาค่าความดันบรรยากาศได้
4. คำนวณหาค่าความดันที่วัดจากเครื่องมือวัดความดันได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนความรู้ในหน่วยที่ 1 และแจ้งผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบหน่วยที่ 1
2. ทดสอบความรู้ก่อนเรียนหน่วยที่ 2
3. ผู้สอนสนทนาซักถามความรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับความรู้ด้านความดันและการวัดความดันเพื่อนำเข้าสู่

บทเรียน

ขั้นตอนดำเนินการสอน

1. แจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน
2. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้หน่วยที่ 2 เรื่อง ความดันและการวัดความดันและมอบหมายให้แต่ละกลุ่มรับผิดชอบสรุปเนื้อหาในกลุ่มละ 1 ประเด็นลงในบัตรกิจกรรมที่ 2
3. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปเนื้อหาที่กลุ่มรับผิดชอบและร่วมกันอภิปราย
4. ผู้เรียนสลับกันตรวจและให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 2
5. ผู้สอนสรุปเสริมด้วยสื่อแผ่นภาพที่ 2.1 และนำเกจวัดความดันให้ผู้เรียนดูพร้อมทั้งสาธิตวิธีการวัดความดัน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออก ชักถาม ตอบปัญหาและแสดงความคิดเห็น โดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกและการมีส่วนร่วม
6. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 ร่วมกันเฉลยและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนสรุปบทเรียนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 2 เรื่อง ความดันและการวัดความดัน
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 2
3. ผู้สอนมอบหมายงานให้ศึกษาเนื้อหาหน่วยที่ 3 เรื่อง อุณหภูมิและความร้อนในหัวข้ออุณหภูมิ และค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้อื่น

สื่อ/โสต/นวัตกรรม

1. ใบความรู้หน่วยที่ 2
2. สื่อแผ่นภาพที่ 2.1
3. สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 2
4. สื่อเกจวัดความดัน
5. บัตรกิจกรรมที่ 2
6. เครื่องเสียง
7. เครื่องคอมพิวเตอร์
8. เครื่องฉายทึบแสง
9. เครื่องฉายภาพ

การวัดผลประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัด
2. คะแนนจากบัตรกิจกรรม
3. คะแนนจากแบบทดสอบ
4. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรม

บันทึกการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

- ระยะเวลาที่ใช้สอน พอดี มาก น้อย
- เนื้อหา เหมาะสม มาก น้อย
- ยาก ง่าย

ผลการเรียนของผู้เรียน

- การมีส่วนร่วม มาก ปานกลาง น้อย
- ความเข้าใจเนื้อหา มาก ปานกลาง น้อย
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ

ผลการสอนของครู

- กิจกรรมการสอน เป็นไปตามกิจกรรม ไม่เป็นไปตามกิจกรรม
- ผลสัมฤทธิ์ทางการสอน สูง ปานกลาง ต่ำ

ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์

รหัสวิชา 30101-2002

หน่วยที่ 3 เรื่อง อุณหภูมิและความร้อน

จำนวน 3 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

1. อุณหภูมิและสเกลอุณหภูมิ
2. ค่าความร้อนจำเพาะ
3. กฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์

สาระสำคัญ

อุณหภูมิ หมายถึง สมบัติของระบบเพื่อแสดงถึงระดับพลังงานความร้อน เป็นการแทนความรู้สึกรู้สึกทั่วไปของ คำว่าร้อนและเย็น โดยสิ่งที่อุณหภูมิสูงกว่าจะถูกกล่าวว่าร้อนกว่าสิ่งที่อุณหภูมิต่ำกว่า โดยปกติความร้อนจะมีการ ถ่ายเทจากอุณหภูมิสูงสู่อุณหภูมิต่ำ ซึ่งเป็นไปตามกฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายของอุณหภูมิได้
2. เปรียบเทียบสเกลอุณหภูมิต่างๆ ได้
3. อธิบายนิยามของความร้อนจำเพาะได้
4. หาค่าความร้อนจำเพาะของสารได้
5. อธิบายกฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์ได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนความรู้ในหน่วยที่ 2 และแจ้งผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบหน่วยที่ 2
2. ทดสอบความรู้ก่อนเรียนหน่วยที่ 3
3. ผู้สอนสนทนาซักถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่ให้ค้นคว้าเรื่องอุณหภูมิและนำเข้าสู่บทเรียนด้วยคำถาม เกี่ยวกับอุณหภูมิและความรู้สึกต่อสิ่งที่ร้อนและเย็น

ขั้นตอนดำเนินการสอน

1. แจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน
2. ครูผู้สอนนำเสนอเนื้อหาด้วยสื่อของจริง คือ เทอร์โมมิเตอร์และสื่อแผนภาพที่ 3.1 ในหน่วยที่ 3 หัวข้อ 3.1 อุณหภูมิ 3.2 สเกลอุณหภูมิ 3.3 ค่าความร้อนจำเพาะ และ 3.4 กฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์
3. ให้ผู้เรียนทั้งหมดร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ไปค้นคว้ากับเนื้อหาที่ศึกษาจากใบความรู้และร่วมกันอภิปราย
4. ผู้เรียนทำกิจกรรมในบัตรกิจกรรมที่ 3.1
5. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปจากการทำบัตรกิจกรรม โดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกและการมีส่วนร่วม
6. ผู้เรียนสลับกันตรวจและให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 3.1
7. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 ข้อ 1 ถึงข้อ 5 ร่วมกันเฉลยและให้คะแนนตามเกณฑ์ ที่กำหนด

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนสรุปบทเรียนร่วมกับผู้เรียน
2. ผู้สอนมอบหมายงานให้ศึกษาเนื้อหาหน่วยที่ 3 หัวข้อ 3.5 ความร้อน 3.6 การหาค่าปริมาณความร้อนที่ถ่ายเท และค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับเรื่องความร้อน คนละ 1 website

สื่อ/โสต/นวัตกรรม

1. ใบความรู้หน่วยที่ 3
2. สื่อแผนภาพที่ 3.1
3. สื่อเทอร์โมมิเตอร์
4. บัตรกิจกรรมที่ 3.1
5. เครื่องเสียง
6. เครื่องคอมพิวเตอร์
6. เครื่องฉายทึบแสง
7. เครื่องฉายภาพ

การวัดผลประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัด
2. คะแนนจากบัตรกิจกรรม
3. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรม

บันทึกการสอน**ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้**

ระยะที่ใช้สอน	<input type="checkbox"/> พอดี	<input type="checkbox"/> มาก	<input type="checkbox"/> น้อย
เนื้อหา	<input type="checkbox"/> เหมาะสม	<input type="checkbox"/> มาก	<input type="checkbox"/> น้อย
	<input type="checkbox"/> ยาก	<input type="checkbox"/> ง่าย	

ผลการเรียนของผู้เรียน

- การมีส่วนร่วม มาก ปานกลาง น้อย
 ความเข้าใจเนื้อหา มาก ปานกลาง น้อย
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ

ผลการสอนของครู

- กิจกรรมการสอน เป็นไปตามกิจกรรม ไม่เป็นไปตามกิจกรรม
 ผลสัมฤทธิ์ทางการสอน สูง ปานกลาง ต่ำ

ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์

รหัสวิชา 30101-2002

หน่วยที่ 3 เรื่อง อุณหภูมิและความร้อน

จำนวน 3 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

1. ความร้อน
2. การหาค่าปริมาณความร้อนที่ถ่ายเท

สาระสำคัญ

ความร้อน หมายถึง พลังงานที่ถ่ายเทจากสสารหรือระบบหนึ่งไปยังสสารหรือระบบอื่น โดยอาศัยความแตกต่างของอุณหภูมิ โดยเมื่อนำสสารสองชนิดที่มีอุณหภูมิต่างกันมาไว้ด้วยกัน จะมีการถ่ายเทความร้อน อุณหภูมิของสสารที่เย็นกว่าจะสูงขึ้น และอุณหภูมิของสสารที่ร้อนกว่า จะต่ำลงปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทขึ้นอยู่กับขนาดและชนิดของสสารรวมถึงผลต่างของอุณหภูมิ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายของความร้อนได้
2. อธิบายลักษณะการถ่ายเทความร้อนได้
3. คำนวณหาค่าปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับเรื่องอุณหภูมิ
2. ผู้สอนสนทนาซักถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้ค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ตเรื่องความร้อนและสุ่มดูเพื่อ

ตรวจสอบว่าได้ไปค้นคว้าหรือไม่

3. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนด้วยคำถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและ ความร้อน

ขั้นดำเนินการสอน

1. แจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน
2. ผู้เรียนนำเนื้อหาที่ได้ค้นคว้าสรุปลงในบัตรกิจกรรมที่ 3.2
3. คัดเลือกผู้เรียนที่ยังไม่ได้นำเสนอหน้าชั้นเรียนให้นำเสนอเนื้อหาที่ได้ไปค้นคว้าประมาณ 5 คนและร่วมกันอภิปราย
4. ผู้เรียนสลับกันตรวจและให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 3.2

5. ผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยที่ 3 ในหัวข้อ 3.5 ความร้อน 3.6 หน่วยของความร้อน และหัวข้อ 3.7 การคำนวณหาค่าปริมาณความร้อนที่ถ่ายเท โดยแสดงตัวอย่างและแสดงวิธีทำร่วมกับผู้เรียน โดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรมกรรมการแสดงออกและการมีส่วนร่วม
6. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 ข้อ 6 และข้อ 7 ร่วมกันเฉลยและให้คะแนนตามเกณฑ์ ที่กำหนด

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนสรุปบทเรียน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 3 เรื่อง อุณหภูมิและความร้อน
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3
3. ผู้สอนมอบหมายงานให้ศึกษาเนื้อหาหน่วยที่ 4 เรื่อง พลังงานทางอุณหพลศาสตร์

สื่อ/โสต/นวัตกรรม

1. ใบความรู้หน่วยที่ 3
2. สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 3
3. บัตรกิจกรรมที่ 3.2
4. เครื่องเสียง
5. เครื่องคอมพิวเตอร์
6. เครื่องฉายทึบแสง
7. เครื่องฉายภาพ

การวัดผลประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัด
2. คะแนนจากบัตรกิจกรรม
3. คะแนนจากแบบทดสอบ
4. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรม

บันทึกการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

- ระยะเวลาที่ใช้สอน พอดี มาก น้อย
- เนื้อหา เหมาะสม มาก น้อย
- ยาก ง่าย

ผลการเรียนของผู้เรียน

- การมีส่วนร่วม มาก ปานกลาง น้อย
- ความเข้าใจเนื้อหา มาก ปานกลาง น้อย
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ

ผลการสอนของครู

- กิจกรรมการสอน เป็นไปตามกิจกรรม ไม่เป็นไปตามกิจกรรม
- ผลสัมฤทธิ์ทางการสอน สูง ปานกลาง ต่ำ

ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์

รหัสวิชา 30101-2002

หน่วยที่ 4 เรื่อง พลังงานทางอุณหพลศาสตร์

จำนวน 3 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

1. ความหมายของพลังงาน
2. รูปของพลังงานในระบบอุณหพลศาสตร์

สาระสำคัญ

พลังงาน หมายถึง ความสามารถของวัตถุ หรือ สารใดๆ ในการที่จะทำงานได้ ซึ่งพลังงาน มีหลายรูปแบบ สำหรับพลังงานที่เกี่ยวข้องและนำมาใช้ในระบบอุณหพลศาสตร์ ประกอบด้วยพลังงานต่างๆ ดังนี้ คือ พลังงานศักย์ พลังงานจลน์ งาน ความร้อน พลังงานภายใน พลังงาน - การไหล และเอนทัลปี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายลักษณะการเกิดของพลังงานในรูปแบบต่างๆ ได้
2. คำนวณหาค่าพลังงานในรูปแบบต่างๆ ได้
3. คำนวณหาค่าเอนทัลปีที่สัมพันธ์กับพลังงานรูปอื่นได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนความรู้ในหน่วยที่ 3 และแจ้งผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบหน่วยที่ 3
2. ทดสอบความรู้ก่อนเรียนหน่วยที่ 4
3. ผู้สอนสนทนาซักถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่ให้ศึกษาเรื่องพลังงานทางอุณหพลศาสตร์และสุ่มดูเพื่อตรวจสอบว่าได้ไปศึกษาหรือไม่
4. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการถามถึงพลังงานที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเราว่ามีพลังงานอะไรบ้าง

ขั้นดำเนินการสอน

1. แจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน
2. ให้ผู้เรียนที่ยังไม่ได้นำเสนอหน้าชั้นเรียนให้นำเสนอเนื้อหาที่ได้ไปศึกษาประมาณ 5 คน
3. ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่อศึกษาเนื้อหาในหน่วยที่ 4 หัวข้อ 4.1 ความหมายของพลังงาน 4.2 รูปของพลังงาน ได้แก่ 4.2.1 พลังงานศักย์ 4.2.2 พลังงานจลน์ 4.2.3 พลังงานภายใน 4.2.4 เอนทัลปี 4.2.5 ความร้อน 4.2.6 งาน และ 4.2.7 พลังงานที่เกิดจากการไหล และร่วมสรุปเนื้อหาพลังงานกลุ่มละ 1 เรื่อง คือ พลังงานศักย์

พลังงานจลน์ พลังงานภายใน เอนทัลปี ความร้อน งาน และพลังงานที่เกิดจากการไหลโดยใช้วิธีการแผนผังความคิด สรุปลักษณะการเกิดของพลังงาน สมการในการคำนวณ และค่าต่างๆ ในสมการของแต่ละพลังงาน โดยทำในบัตริกิจกรรม 4.1 และให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอร่วมกันอภิปราย

4. ผู้สอนแนะนำและเสริมความรู้ในเนื้อหาดังกล่าวและเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้แสดงออก ชักถาม ตอบปัญหา แสดงความคิดเห็น โดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกและการมีส่วนร่วม
5. ผู้เรียนสลับกันตรวจและให้คะแนนบัตริกิจกรรมที่ 4.1
6. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 ข้อ 1, 2 , 3 และ 4 ร่วมกันเฉลยและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนสรุปบทเรียน โดยใช้สื่อแผ่นภาพที่ 4.1 เกี่ยวกับพลังงานทางอุณหพลศาสตร์
2. ผู้สอนทำโครงการนำนักศึกษาดูงานนอกสถานที่ เช่น โรงจักรไฟฟ้า เขื่อนหรือแหล่งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพลังงานเช่นพลังงานไฟฟ้า และนัดหมายผู้เรียนไปศึกษาดูงานตามโครงการดังกล่าวและสรุปผลที่ได้จากการศึกษาดูงานในบัตริกิจกรรมที่ 4.2

สื่อ/โสต/นวัตกรรม

1. ใบความรู้หน่วยที่ 4
2. สื่อแผ่นภาพที่ 4.1
3. บัตริกิจกรรมที่ 4.1
4. เครื่องเสียง
5. เครื่องคอมพิวเตอร์
6. เครื่องฉายทึบแสง
7. เครื่องฉายภาพ

การวัดผลประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัด
2. คะแนนจากบัตริกิจกรรม
3. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรม

บันทึกการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

- ระยะเวลาที่ใช้สอน พอดี มาก น้อย
- เนื้อหา เหมาะสม มาก น้อย
- ยาก ง่าย

ผลการเรียนของผู้เรียน

- การมีส่วนร่วม มาก ปานกลาง น้อย
- ความเข้าใจเนื้อหา มาก ปานกลาง น้อย
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ

ผลการสอนของครู

- กิจกรรมการสอน เป็นไปตามกิจกรรม ไม่เป็นไปตามกิจกรรม
- ผลสัมฤทธิ์ทางการสอน สูง ปานกลาง ต่ำ

ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์

รหัสวิชา 30101-2002

หน่วยที่ 4 เรื่อง พลังงานทางอุณหพลศาสตร์

จำนวน 3 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

1. กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์สำหรับระบบปิด
2. กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์สำหรับระบบเปิด

สาระสำคัญ

กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์จะกล่าวถึงการทรงตัวของพลังงาน คือ พลังงานต่างๆ ไม่สามารถสร้างขึ้นหรือทำลายได้ แต่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานอย่างอื่นได้ ซึ่งจากหลักการดังกล่าวจึงนำไปประยุกต์ใช้กับกระบวนการและวัฏจักรต่างๆ ทางอุณหพลศาสตร์ได้

และความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานและระบบทางอุณหพลศาสตร์ ระบบทางอุณหพลศาสตร์โดยทั่วไปจะเป็นระบบเปิดและระบบปิด ซึ่งทั้งสองระบบจะเกี่ยวข้องกับพลังงานการไหลอย่างสม่ำเสมอ และพลังงานในระบบที่ไม่มีการไหล

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายกฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์สำหรับระบบปิดและระบบเปิดได้
2. คำนวณหาค่าพลังงานจากสมการในระบบปิดได้
3. คำนวณหาค่าพลังงานจากสมการในระบบเปิดได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนความรู้ในหน่วยที่ 4 หัวข้อพลังงานในรูปแบบต่างๆ
2. ผู้สอนสนทนาซักถามเกี่ยวกับการศึกษาดูงานตามโครงการที่ได้กำหนดไว้
3. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน โดยการถามนำเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการใช้พลังงานว่าผู้เรียนมีส่วนในการอนุรักษ์พลังงานอย่างไรบ้าง

ขั้นตอนดำเนินการสอน

1. แจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน
2. ผู้สอนบรรยายเนื้อหาหน่วยที่ 4 หัวข้อ 4.3 กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ สำหรับระบบปิด และ หัวข้อ 4.4 กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์สำหรับระบบเปิด และให้ผู้เรียนร่วมแสดงวิธีทำตัวอย่างการคำนวณ
3. ผู้เรียนร่วมอภิปรายผลงานที่ทำจากบัตริจกรรมที่ 4.2 ที่เป็นข้อมูลจากการศึกษาคูงานเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการใช้พลังงาน
4. ผู้สอนสรุปเสริมและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออก ชักถาม ตอบปัญหาและแสดงความคิดเห็น โดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกและการมีส่วนร่วม
5. ผู้เรียนสลับกันตรวจและให้คะแนนบัตริจกรรมที่ 4.2
6. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 ข้อ 5 และข้อ 6 ร่วมกันเฉลยและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนสรุปบทเรียนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 4 เรื่อง พลังงานทางอุณหพลศาสตร์
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 4
3. ผู้สอนมอบหมายงานให้ศึกษาเนื้อหาหน่วยที่ 5 เรื่อง สมบัติของสารบริสุทธิ์ หัวข้อ 5.1 สมบัติของสารบริสุทธิ์ 5.2 การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร และ 5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความดันและอุณหภูมิอมิตัว

สื่อ/โสต/นวัตกรรม

1. ใบความรู้หน่วยที่ 4
2. สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 4
3. บัตริจกรรม 4.2
4. เครื่องเสียง
5. เครื่องคอมพิวเตอร์
6. เครื่องฉายทึบแสง
7. เครื่องฉายภาพ

การวัดผลประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัด
2. คะแนนจากบัตริจกรรม
3. คะแนนจากแบบทดสอบ
4. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรม

บันทึกการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

- ระยะเวลาที่ใช้สอน พอดี มาก น้อย
- เนื้อหา เหมาะสม มาก น้อย
- ยาก ง่าย

ผลการเรียนของผู้เรียน

- การมีส่วนร่วม มาก ปานกลาง น้อย
- ความเข้าใจเนื้อหา มาก ปานกลาง น้อย
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ

ผลการสอนของครู

- กิจกรรมการสอน เป็นไปตามกิจกรรม ไม่เป็นไปตามกิจกรรม
- ผลสัมฤทธิ์ทางการสอน สูง ปานกลาง ต่ำ

ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์

รหัสวิชา 30101-2002

หน่วยที่ 5 เรื่อง สมบัติของสารบริสุทธิ์

จำนวน 3 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

1. สมบัติของสารบริสุทธิ์
2. ความสัมพันธ์ระหว่างความดันและอุณหภูมิอมิตัว
3. การเกิดไอน้ำ
4. ค่าเอนทัลปี
5. ค่าเอนโทรปี

สาระสำคัญ

สารบริสุทธิ์ คือ สารเนื้อเดียวล้วนๆ หรือของผสมระหว่างสารหลายชนิดแต่มีองค์ประกอบเหมือนกัน รวมถึงโครงสร้างของโมเลกุลไม่ผันแปร เช่น น้ำ หรือไอน้ำ หรือของผสมระหว่างไอน้ำกับน้ำ สามารถพิจารณาว่าเป็นสารบริสุทธิ์ได้ และอุณหภูมิในการระเหยหรือควบแน่นจะคงที่ที่ความดันนั้นๆ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายสมบัติของสารบริสุทธิ์ได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความดันและอุณหภูมิอมิตัวได้
3. อธิบายลักษณะการเกิดไอน้ำได้
4. อธิบายค่าเอนทัลปีสำหรับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารบริสุทธิ์ได้
5. อธิบายค่าเอนโทรปีสำหรับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารบริสุทธิ์ได้
- 6.

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนความรู้ในหน่วยที่ 4 และแจ้งผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบหน่วยที่ 4
2. ทดสอบความรู้ก่อนเรียนหน่วยที่ 5
3. ผู้สอนสนทนาซักถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่ให้ศึกษาเรื่องสมบัติของสารบริสุทธิ์และสุ่มดูเพื่อตรวจสอบว่า
ได้ไปศึกษาหรือไม่

4. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการถามเกี่ยวกับเมื่อให้ความร้อนหรือต้มน้ำแล้วน้ำกลายเป็น ไอจะนำไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมอย่างไร

ขั้นดำเนินการสอน

1. แจงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน
2. จัดกลุ่มผู้เรียนที่ยังไม่ได้นำเสนอหน้าชั้นเรียนเป็น 5 กลุ่มให้นำเสนอเนื้อหาที่ได้ไปศึกษากลุ่มละ 1 หัวข้อ คือ หัวข้อ 5.1 สมบัติของสารบริสุทธิ์ 5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความดันและอุณหภูมิอิมิตัว 5.3 ขั้นตอนการเกิดไอน้ำ 5.4 ค่าเอนทัลปี และ 5.5 ค่าเอนโทรปีในการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารบริสุทธิ์
3. ผู้สอนบรรยายสรุปเนื้อหาหัวข้อ 5.1 สมบัติของสารบริสุทธิ์ 5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความดันและอุณหภูมิอิมิตัว 5.3 ขั้นตอนการเกิดไอน้ำ 5.4 ค่าเอนทัลปี และ 5.5 ค่าเอนโทรปี พร้อมทั้งสาธิตการต้มน้ำและวัดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารบริสุทธิ์ และให้ผู้เรียนซักถาม ตอบปัญหา แสดงความคิดเห็น โดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกและการมีส่วนร่วม
4. ผู้เรียนทำบัตริยกรรมที่ 5.1 และร่วมอภิปราย
5. ผู้เรียนสลับกันตรวจและให้คะแนนบัตริยกรรมที่ 5.1
6. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 ข้อ 1 ถึง ข้อ 12 ร่วมกันเฉลยและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนสรุปบทเรียนด้วยสื่อแผ่นภาพที่ 5.1 และสื่อแผ่นภาพที่ 5.2 เกี่ยวกับขั้นตอน การเกิดไอน้ำโดยใช้แผ่นภาพแผนผังความคิด
2. ผู้สอนมอบหมายงานให้ศึกษาเนื้อหาหน่วยที่ 5 เรื่อง สมบัติของสารบริสุทธิ์ หัวข้อ 5.5 ตารางไอน้ำ และ 5.6 การหาค่าสมบัติของไอน้ำ

สื่อ/โสต/นวัตกรรม

1. ใบความรู้หน่วยที่ 5
2. สื่อแผ่นภาพที่ 5.1 และ 5.2
3. สื่อชุดสาธิตการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ
4. บัตริยกรรมที่ 5.1
5. เครื่องเสียง
6. เครื่องคอมพิวเตอร์
7. เครื่องฉายทึบแสง
8. เครื่องฉายภาพ

การวัดผลประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัด
2. คะแนนจากบัตรกิจกรรม
3. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรม

บันทึกการสอน**ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้**

ระยะเวลาที่ใช้สอน	<input type="checkbox"/>	พอดี	<input type="checkbox"/>	มาก	<input type="checkbox"/>	น้อย
เนื้อหา	<input type="checkbox"/>	เหมาะสม	<input type="checkbox"/>	มาก	<input type="checkbox"/>	น้อย
	<input type="checkbox"/>	ยาก	<input type="checkbox"/>	ง่าย		

ผลการเรียนของผู้เรียน

การมีส่วนร่วม	<input type="checkbox"/>	มาก	<input type="checkbox"/>	ปานกลาง	<input type="checkbox"/>	น้อย
ความเข้าใจเนื้อหา	<input type="checkbox"/>	มาก	<input type="checkbox"/>	ปานกลาง	<input type="checkbox"/>	น้อย
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	<input type="checkbox"/>	สูง	<input type="checkbox"/>	ปานกลาง	<input type="checkbox"/>	ต่ำ

ผลการสอนของครู

กิจกรรมการสอน	<input type="checkbox"/>	เป็นไปตามกิจกรรม	<input type="checkbox"/>	ไม่เป็นไปตามกิจกรรม		
ผลสัมฤทธิ์ทางการสอน	<input type="checkbox"/>	สูง	<input type="checkbox"/>	ปานกลาง	<input type="checkbox"/>	ต่ำ

ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์

รหัสวิชา 30101-2002

หน่วยที่ 5 เรื่อง สมบัติของสารบริสุทธิ์

จำนวน 3 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

1. ตารางไอน้ำ
2. การหาค่าสมบัติของไอน้ำ

สาระสำคัญ

ตารางไอน้ำเป็นตารางที่ใช้ประกอบเพื่อหาค่าสมบัติต่างๆของไอน้ำ คือ อุณหภูมิอิ่มตัว ปริมาตรจำเพาะ พลังงานภายในจำเพาะ เอนทัลปีจำเพาะ และเอนโทรปีจำเพาะ ซึ่งตารางไอน้ำสามารถแบ่งได้เป็น 2 ตาราง คือ ตารางไออิ่มตัว กับตารางไอร้อนยวดยิ่ง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ใช้ตารางไอน้ำได้
2. หาค่าสมบัติของไอน้ำได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนความรู้ในหน่วยที่ 5 หัวข้อ 5.1 สมบัติของสารบริสุทธิ์ 5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความดันและอุณหภูมิอิ่มตัว 5.3 ขั้นตอนการเกิดไอน้ำ 5.4 ค่าเอนทัลปี และ 5.5 ค่าเอนโทรปี ในการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารบริสุทธิ์
2. ผู้สอนสนทนาซักถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่ให้ศึกษาเรื่องตารางไอน้ำและการหาค่าสมบัติของไอน้ำและกลุ่มดูเพื่อตรวจสอบว่าได้ไปศึกษาหรือไม่
3. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยการถามนำเกี่ยวกับการนำค่าสมบัติของไอน้ำไปใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมอย่างไรบ้าง

ขั้นตอนการสอน

1. แจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน
2. คัดเลือกผู้เรียนที่ยังไม่ได้นำเสนอหน้าชั้นเรียนให้นำเสนอเนื้อหาที่ได้ไปศึกษาประมาณ 5 คน
3. ผู้สอนบรรยายเนื้อหาหน่วยที่ 5 หัวข้อ 5.6 ตารางไอน์ และ 5.7 การหาค่าสมบัติของไอน์จากตาราง และจากการคำนวณ และแสดงวิธีทำตัวอย่าง และให้ผู้เรียนสรุปพร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออก ชักถาม ตอบปัญหาและแสดงความคิดเห็น โดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรม การแสดงออกและการมีส่วนร่วม
4. ผู้เรียนทำบัตรกิจกรรมที่ 5.2 และร่วมอภิปราย
5. ผู้เรียนสลับกันตรวจและให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 5.2
6. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 ข้อ 13 และ 14 ร่วมกันเฉลยและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนสรุปบทเรียน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 5 เรื่อง สมบัติของสารบริสุทธิ์
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5
3. ผู้สอนมอบหมายงานให้ศึกษาเนื้อหาหน่วยที่ 6 เรื่อง แก๊สอุดมคติโดยการให้สรุปลงในกระดาษเกี่ยวกับกฎการเปลี่ยนแปลงของแก๊สและการหาค่าสมบัติของแก๊สของแต่ละกฎ

สื่อ/วัสดุ/นวัตกรรม

1. ใบความรู้หน่วยที่ 5
2. สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 5
3. บัตรกิจกรรมที่ 5.2
4. เครื่องเสียง
5. เครื่องคอมพิวเตอร์
6. เครื่องฉายทึบแสง
7. เครื่องฉายภาพ

การวัดผลประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัด
2. คะแนนจากบัตรกิจกรรม
3. คะแนนจากแบบทดสอบ
4. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรม

บันทึกการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

- ระยะเวลาที่ใช้สอน พอดี มาก น้อย
- เนื้อหา เหมาะสม มาก น้อย
- ยาก ง่าย

ผลการเรียนของผู้เรียน

- การมีส่วนร่วม มาก ปานกลาง น้อย
- ความเข้าใจเนื้อหา มาก ปานกลาง น้อย
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ

ผลการสอนของครู

- กิจกรรมการสอน เป็นไปตามกิจกรรม ไม่เป็นไปตามกิจกรรม
- ผลสัมฤทธิ์ทางการสอน สูง ปานกลาง ต่ำ

ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์
หน่วยที่ 6 เรื่อง แก๊สอุดมคติ

รหัสวิชา 30101-2002
จำนวน 3 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

1. กฎของบอยล์
2. กฎของชาร์ล
3. สมการสถานะของแก๊สอุดมคติ
4. หลักของอาโวกาโดร

สาระสำคัญ

แก๊สอุดมคติ หมายถึง แก๊สที่ประกอบด้วยโมเลกุลที่เคลื่อนที่อย่างอิสระ มีขนาดโมเลกุลเล็กมากจนถือว่าไม่มีปริมาตรและไม่มีแรงกระทำระหว่างโมเลกุล ซึ่งก็คือแก๊สทั่วๆ ไปนั่นเอง แต่ขณะที่อยู่ในสถานะอุดมคติจะต้องอยู่ในอุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือดของตัวมันเองมากภายใต้ความดันของจุดเดือดของแก๊สนั้น ตัวอย่างของแก๊สอุดมคติ เช่น อากาศ ออกซิเจน หรือไนโตรเจน เป็นต้น

ในการพิจารณาพฤติกรรมของแก๊สอุดมคติจะพิจารณาตามสมการสถานะของแก๊สอุดมคติ ซึ่งสมการดังกล่าวเกิดจากแนวคิดที่ได้จากการศึกษาพฤติกรรมของแก๊ส คือ กฎของบอยล์ กฎของชาร์ล สมการสถานะของแก๊สอุดมคติ และหลักของอาโวกาโดร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของแก๊สตามกฎของบอยล์ได้
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของแก๊สตามกฎของชาร์ลได้
3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของแก๊สตามสมการสถานะของแก๊สอุดมคติได้
4. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของแก๊สตามหลักของอาโวกาโดรได้
5. คำนวณหาค่าสมบัติของแก๊สเมื่อเปลี่ยนแปลงตามกฎของบอยล์ได้
6. คำนวณหาค่าสมบัติของแก๊สเมื่อเปลี่ยนแปลงตามกฎของชาร์ลได้
7. คำนวณหาค่าสมบัติของแก๊สเมื่อเปลี่ยนแปลงตามสมการสถานะของแก๊สอุดมคติได้
8. คำนวณหาค่าสมบัติของแก๊สเมื่อเปลี่ยนแปลงตามหลักของอาโวกาโดรได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนความรู้ในหน่วยที่ 5 และแจ้งผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบหน่วยที่ 5
2. ทดสอบความรู้ก่อนเรียนหน่วยที่ 6
3. ผู้สอนสนทนาซักถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่ให้ศึกษาเรื่องแก๊สอุดมคติและให้ผู้เรียนส่งงานที่ทำในบัตริกิจกรรมที่ 6 ที่ได้ส่งโดยครูตรวจดูความเรียบร้อยและให้คะแนนด้านความสมบูรณ์ในการจัดทำ
4. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการถามนำเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างสารบริสุทธิ์และแก๊สอุดมคติ

ขั้นดำเนินการสอน

1. แจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน
2. ให้ผู้เรียนสลับกันอ่านบัตริกิจกรรมที่ 6 และคัดเลือกผลงานที่ทุกคนเห็นว่าดีที่สุดแล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียนบนเครื่องฉายทึบแสง
3. ผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาหน่วยที่ 6 และสรุปสมการ พร้อมการคำนวณ ร่วมกันอภิปราย
4. ผู้สอนสรุปเสริมและแสดงวิธีทำโจทย์จากตัวอย่างพร้อมให้โอกาสผู้เรียนได้แสดงออก ซักถาม ตอบปัญหาและแสดงความคิดเห็น โดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกและการมีส่วนร่วม
5. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 6 ทุกข้อ ร่วมกันเฉลยและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนสรุปบทเรียนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 6 เรื่องแก๊สอุดมคติ
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 6
3. ผู้สอนมอบหมายงานให้ศึกษาเนื้อหาหน่วยที่ 7 เรื่อง กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 7.1 กระบวนการปริมาตรคงที่ 7.2 กระบวนการความดันคงที่ และ 7.3 กระบวนการอุณหภูมิกคงที่ล่วงหน้า

สื่อ/โสต/นวัตกรรม

1. ใบความรู้หน่วยที่ 6
2. สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 6
3. บัตริกิจกรรมที่ 6
4. เครื่องเสียง
5. เครื่องคอมพิวเตอร์
6. เครื่องฉายทึบแสง
7. เครื่องฉายภาพ

การวัดผลประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัด
2. คะแนนจากแบบทดสอบ
3. คะแนนจากบัตรกิจกรรม
4. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรม

บันทึกการสอน**ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้**

- | | | | |
|-------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| ระยะเวลาที่ใช้สอน | <input type="checkbox"/> พอดี | <input type="checkbox"/> มาก | <input type="checkbox"/> น้อย |
| เนื้อหา | <input type="checkbox"/> เหมาะสม | <input type="checkbox"/> มาก | <input type="checkbox"/> น้อย |
| | <input type="checkbox"/> ยาก | <input type="checkbox"/> ง่าย | |

ผลการเรียนของผู้เรียน

- | | | | |
|-----------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| การมีส่วนร่วม | <input type="checkbox"/> มาก | <input type="checkbox"/> ปานกลาง | <input type="checkbox"/> น้อย |
| ความเข้าใจเนื้อหา | <input type="checkbox"/> มาก | <input type="checkbox"/> ปานกลาง | <input type="checkbox"/> น้อย |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | <input type="checkbox"/> สูง | <input type="checkbox"/> ปานกลาง | <input type="checkbox"/> ต่ำ |

ผลการสอนของครู

- | | | |
|---------------------|---|---|
| กิจกรรมการสอน | <input type="checkbox"/> เป็นไปตามกิจกรรม | <input type="checkbox"/> ไม่เป็นไปตามกิจกรรม |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการสอน | <input type="checkbox"/> สูง | <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> ต่ำ |

ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์

รหัสวิชา 30101-2002

หน่วยที่ 7 เรื่อง กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์

จำนวน 3 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

1. กระบวนการปริมาตรคงที่
2. กระบวนการความดันคงที่
3. กระบวนการอุณหภูมิกคงที่

สาระสำคัญ

กระบวนการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสถานะของระบบจากสถานะหนึ่งไปเป็นยังอีกสถานะหนึ่ง โดยการเปลี่ยนแปลงสมบัติของระบบอย่างน้อย 1 อย่างขึ้นไป ซึ่งจะถือว่าเป็น การเปลี่ยนแปลงสถานะหรือมีกระบวนการเกิดขึ้น เช่น น้ำที่เป็นของเหลวได้รับความร้อนจนระเหย เป็นไอ การขยายตัวของไอน้ำภายในกังหันไอน้ำ หรือแก๊สถูกอัดตัวในเครื่องอัด เป็นต้น

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายลักษณะการเกิดกระบวนการได้
2. คำนวณหาค่าสมบัติของสารทำงานในแต่ละสถานะที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการปริมาตรคงที่ กระบวนการความดันคงที่ และ กระบวนการอุณหภูมิกคงที่ได้
3. คำนวณหาลังงานที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการปริมาตรคงที่ กระบวนการความดันคงที่ และกระบวนการอุณหภูมิกคงที่ได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนความรู้ในหน่วยที่ 6 และแจ้งผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบหน่วยที่ 6
2. ทดสอบความรู้ก่อนเรียนหน่วยที่ 7
3. ผู้สอนสนทนาซักถามเป็นรายบุคคลเกี่ยวกับเนื้อหาที่ให้ศึกษาเรื่องกระบวนการปริมาตรคงที่ กระบวนการความดันคงที่ และ กระบวนการอุณหภูมิกคงที่
4. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการถามนำเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องยนต์ ในจังหวะกำลังถึงการเปลี่ยนแปลงของความดันและปริมาตรส่งผลต่อการเกิดงานอย่างไร

ขั้นดำเนินการสอน

1. แจงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน
2. ผู้สอนบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับกระบวนการปริมาตรคงที่ กระบวนการความดันคงที่ และกระบวนการอุณหภูมิคงที่ หัวข้อความหมายและลักษณะการเกิดกระบวนการ สมการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการ และการคำนวณหาค่าสมบัติของสารทำงานในแต่ละสภาวะ รวมทั้งการคำนวณหาค่างาน ความร้อน พลังงานภายใน เอนทัลปี และเอนโทรปีที่เกิดขึ้นทั้งในกรณีระบบปิดและระบบเปิด
3. ให้ผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหา สมการ และการคำนวณ และผู้สอนสรุปเสริมและแสดงวิธีทำโจทย์จากตัวอย่างพร้อม โอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออก ซักถาม ตอบปัญหาและแสดงความคิดเห็น โดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกและการมีส่วนร่วม
4. ผู้เรียนทำบัตรกิจกรรมที่ 7.1 และร่วมนำเสนอ
5. ผู้เรียนสลับกันตรวจให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 7.1
6. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 ข้อ 1, 2 และ 3 ร่วมกันเฉลยและให้คะแนนตามเกณฑ์ ที่กำหนด

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนสรุปบทเรียนโดยการเปิดอินเตอร์เน็ตจากคอมพิวเตอร์ด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ที่ 7.1 เกี่ยวกับกระบวนการปริมาตรคงที่ กระบวนการความดันคงที่ และ กระบวนการอุณหภูมิคงที่ และสรุปเพิ่มเติมจากใบเนื้อหา
2. ผู้สอนมอบหมายงานให้ศึกษาเนื้อหาหน่วยที่ 7 เรื่อง กระบวนการไอเซนทรอปิกและกระบวนการพอลิทรอปิก

สื่อ/โสต/นวัตกรรม

1. ใบความรู้หน่วยที่ 7
2. สื่อคอมพิวเตอร์ที่ 7.1 ที่ค้นคว้าจากอินเตอร์เน็ต เรื่อง กระบวนการ
3. บัตรกิจกรรมที่ 7.1
4. เครื่องเสียง
5. เครื่องคอมพิวเตอร์
6. เครื่องฉายทึบแสง
7. เครื่องฉายภาพ

การวัดผลประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัด
2. คะแนนจากบัตรกิจกรรม
3. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรม

บันทึกการสอน**ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้**

- | | | | |
|-------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| ระยะเวลาที่ใช้สอน | <input type="checkbox"/> พอดี | <input type="checkbox"/> มาก | <input type="checkbox"/> น้อย |
| เนื้อหา | <input type="checkbox"/> เหมาะสม | <input type="checkbox"/> มาก | <input type="checkbox"/> น้อย |
| | <input type="checkbox"/> ยาก | <input type="checkbox"/> ง่าย | |

ผลการเรียนของผู้เรียน

- | | | | |
|-----------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| การมีส่วนร่วม | <input type="checkbox"/> มาก | <input type="checkbox"/> ปานกลาง | <input type="checkbox"/> น้อย |
| ความเข้าใจเนื้อหา | <input type="checkbox"/> มาก | <input type="checkbox"/> ปานกลาง | <input type="checkbox"/> น้อย |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | <input type="checkbox"/> สูง | <input type="checkbox"/> ปานกลาง | <input type="checkbox"/> ต่ำ |

ผลการสอนของครู

- | | | |
|---------------------|---|---|
| กิจกรรมการสอน | <input type="checkbox"/> เป็นไปตามกิจกรรม | <input type="checkbox"/> ไม่เป็นไปตามกิจกรรม |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการสอน | <input type="checkbox"/> สูง | <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> ต่ำ |

ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์

รหัสวิชา 30101-2002

หน่วยที่ 7 เรื่อง กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์

จำนวน 3 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

1. กระบวนการไอเซนทรอปิก
2. กระบวนการพอลิทรอปิก

สาระสำคัญ

กระบวนการไอเซนทรอปิก หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสถานะของระบบจากสถานะเริ่มต้นไปเป็นสถานะสุดท้าย โดยเอนโทรปีของระบบนั้นคงที่ตลอดกระบวนการ คือ จะไม่มีการถ่ายเทความร้อน กระบวนการไอเซนทรอปิกเป็นกระบวนการมาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบกระบวนการทำงานต่างๆ ในทางวิศวกรรม กระบวนการนี้มีตัวอย่างที่เห็นจริงได้ เช่น ระเบิดอกสูบของเครื่องยนต์มีฉนวนอย่างดีป้องกันการถ่ายเทความร้อน

กระบวนการพอลิทรอปิก หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสถานะของระบบจากสถานะเริ่มต้นไปเป็นสถานะสุดท้าย ภายใต้กระบวนการย้อนกลับได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายสมการการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการไอเซนทรอปิกและกระบวนการพอลิทรอปิกได้
2. คำนวณหาค่าสมบัติของสารทำงานในแต่ละสถานะที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการไอเซนทรอปิกและกระบวนการพอลิทรอปิกได้
3. คำนวณหาพลังงานที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการไอเซนทรอปิกและกระบวนการพอลิทรอปิกได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนความรู้ในหน่วยที่ 7 เรื่องกระบวนการปริมาตรคงที่ กระบวนการความดันคงที่ และกระบวนการอุณหภูมิกคงที่
2. ผู้สอนสนทนาซักถามเป็นรายบุคคลเกี่ยวกับเนื้อหาที่ให้ศึกษาเรื่องกระบวนการไอเซนทรอปิกและกระบวนการพอลิทรอปิก
3. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการถามนำเกี่ยวกับข้อแตกต่างระหว่างกระบวนการไอเซนทรอปิกและกระบวนการพอลิทรอปิก

ขั้นดำเนินการสอน

1. แจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน
2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเกี่ยวกับกระบวนการไอเซนทรอปิกและกระบวนการพอลิทรอปิก สมการการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการ และการคำนวณหาค่าสมบัติของสารทำงานในแต่ละสภาวะ รวมทั้งการคำนวณค่างาน ความร้อน พลังงานภายใน เอนทัลปีและเอนโทรปี ทั้งในกรณีระบบปิดและระบบเปิด
3. ผู้สอนสรุปเสริมและแสดงวิธีทำโจทย์จากตัวอย่างพร้อมโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออก ชักถาม ตอบปัญหาและแสดงความคิดเห็น โดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกและการมีส่วนร่วม
4. ผู้เรียนทำบัตรกิจกรรมที่ 7.2 โดยนำแบบฝึกหัดข้อ 5 หน่วยที่ 7 มาทำตามขั้นตอนในบัตรกิจกรรมและร่วมนำเสนอ
5. ผู้สอนตรวจบัตรกิจกรรมที่ 7.2 ให้คะแนนและให้คำแนะนำเพิ่มเติม
6. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 7 ข้อ 4 และข้อ 5 ร่วมกันเฉลยและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนสรุปบทเรียนเกี่ยวกับการทำโจทย์คำนวณ โดยการใช้วิธีการแผนผังความคิดด้วยสื่อแผ่นภาพที่ 7.2
2. ผู้สอนสรุปบทเรียนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 7 เรื่อง กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์
3. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 7
4. ผู้สอนมอบหมายงานให้ศึกษาเนื้อหาหน่วยที่ 8 เรื่อง วัฏจักรและวัฏจักรทวน

สื่อ/โสต/นวัตกรรม

1. ใบความรู้หน่วยที่ 7
2. สื่อแผ่นภาพที่ 7.2
3. สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 7
4. บัตรกิจกรรมที่ 7.2

สื่อ/โสต/นวัตกรรม(ต่อ)

5. เครื่องเสียง
6. เครื่องคอมพิวเตอร์
7. เครื่องฉายทึบแสง
8. เครื่องฉายภาพ

การวัดผลประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัด
2. คะแนนจากบัตรกิจกรรม
3. คะแนนจากแบบทดสอบ
4. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรม

บันทึกการสอน**ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้**

- | | | | |
|-------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| ระยะเวลาที่ใช้สอน | <input type="checkbox"/> พอดี | <input type="checkbox"/> มาก | <input type="checkbox"/> น้อย |
| เนื้อหา | <input type="checkbox"/> เหมาะสม | <input type="checkbox"/> มาก | <input type="checkbox"/> น้อย |
| | <input type="checkbox"/> ยาก | <input type="checkbox"/> ง่าย | |

ผลการเรียนของผู้เรียน

- | | | | |
|-----------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| การมีส่วนร่วม | <input type="checkbox"/> มาก | <input type="checkbox"/> ปานกลาง | <input type="checkbox"/> น้อย |
| ความเข้าใจเนื้อหา | <input type="checkbox"/> มาก | <input type="checkbox"/> ปานกลาง | <input type="checkbox"/> น้อย |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | <input type="checkbox"/> สูง | <input type="checkbox"/> ปานกลาง | <input type="checkbox"/> ต่ำ |

ผลการสอนของครู

- | | | |
|---------------------|---|---|
| กิจกรรมการสอน | <input type="checkbox"/> เป็นไปตามกิจกรรม | <input type="checkbox"/> ไม่เป็นไปตามกิจกรรม |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการสอน | <input type="checkbox"/> สูง | <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> ต่ำ |

ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์

รหัสวิชา 30101-2002

หน่วยที่ 8 เรื่อง วัฏจักรและวัฏจักรทวน

จำนวน 3 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

1. กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์
2. วัฏจักรคาร์โนต์
3. วัฏจักรย้อนกลับของคาร์โนต์

สาระสำคัญ

วัฏจักร หมายถึง การเกิดกระบวนการจากสถานะเริ่มต้นโดยระบบดำเนินผ่านสถานะต่างๆแล้วสามารถกลับสู่สถานะเริ่มต้นได้อีก โดยเมื่อระบบกลับสู่สถานะเริ่มต้น สมบัติของระบบจะเหมือนกับสมบัติที่สถานะเริ่มต้นทุกประการ โดยส่วนมากเรียกว่าทำงานครบวัฏจักร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายความหมายของวัฏจักรได้
2. อธิบายหลักการของกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ได้
3. อธิบายส่วนประกอบของวัฏจักรคาร์โนต์ได้
4. คำนวณหาค่างานและประสิทธิภาพเชิงความร้อนของวัฏจักรคาร์โนต์ได้
5. อธิบายส่วนประกอบของวัฏจักรย้อนกลับของคาร์โนต์ได้
6. คำนวณหาค่างานและสัมประสิทธิ์ของสมรรถนะของวัฏจักรย้อนกลับของคาร์โนต์ได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนความรู้ในหน่วยที่ 7 และแจ้งผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบหน่วยที่ 7
2. ทดสอบความรู้ก่อนเรียนหน่วยที่ 8
3. ผู้สอนสนทนาซักถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่ให้ศึกษาเรื่องวัฏจักรและวัฏจักรทวนและให้ทุกคนสรุปแสดง

ความคิดเห็น

4. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนด้วยคำถามให้ผู้เรียนยกตัวอย่างของเครื่องจักรที่ทำงานตามวัฏจักรและวัฏจักรทวนพร้อมให้นักศึกษาของจริง

ขั้นดำเนินการสอน

1. แจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน
2. ผู้สอนอธิบายถึงความหมายและลักษณะของวัฏจักร
3. ให้ผู้เรียนจัดกลุ่มเป็น 5 กลุ่ม ศึกษาใบความรู้หน่วยที่ 8 เรื่องวัฏจักรและวัฏจักรทวนและสรุปเนื้อหาในบัตรกิจกรรมที่ 8 กลุ่มละ 5 หัวข้อ คือ 1. เปรียบเทียบกลจักรความร้อนและ เครื่องทำความเย็นที่ทำงานตามกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ 2. ลักษณะการทำงานและส่วนประกอบของวัฏจักรคาร์โนต์ 3. ลักษณะการทำงานและส่วนประกอบของวัฏจักรทวนคาร์โนต์ 4. สมการและการคำนวณหาค่างาน และประสิทธิภาพเชิงความร้อนของวัฏจักรคาร์โนต์ และ 5. สมการและการคำนวณหาค่างาน ความร้อนและ สัมประสิทธิ์ของสมรรถนะของวัฏจักรทวน-คาร์โนต์
4. คัดเลือกตัวแทนกลุ่มละ 1 เรื่องให้สรุปและร่วมกันอภิปราย
5. ผู้เรียนสลับกันตรวจให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 8
6. ผู้สอนสรุปเสริมเกี่ยวกับกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์และแสดงวิธีทำโจทย์คำนวณจากตัวอย่างพร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออก ชักถาม ตอบปัญหาและแสดงความคิดเห็น โดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกและการมีส่วนร่วม
7. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 8 ทุกข้อ ร่วมกันเฉลยและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนสรุปบทเรียน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 8 เรื่อง วัฏจักรและวัฏจักรทวน
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 8
3. ผู้สอนมอบหมายงานให้ศึกษาเนื้อหาหน่วยที่ 9 เรื่อง วัฏจักรกำลัง หัวข้อ การเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างวัฏจักรออตโตและวัฏจักรดีเซล

สื่อ/โสต/นวัตกรรม

1. ใบความรู้หน่วยที่ 8
2. สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 8
3. สื่อเครื่องยนต์และเครื่องทำความเย็น
4. บัตรกิจกรรมที่ 8
5. เครื่องเสียง
6. เครื่องคอมพิวเตอร์
7. เครื่องฉายทึบแสง
8. เครื่องฉายภาพ

การวัดผลประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัด
2. คะแนนจากบัตรกิจกรรม
3. คะแนนจากแบบทดสอบ
4. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรม

บันทึกการสอน**ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้**

ระยะเวลาที่ใช้สอน	<input type="checkbox"/> พอดี	<input type="checkbox"/> มาก	<input type="checkbox"/> น้อย
เนื้อหา	<input type="checkbox"/> เหมาะสม	<input type="checkbox"/> มาก	<input type="checkbox"/> น้อย
	<input type="checkbox"/> ยาก	<input type="checkbox"/> ง่าย	

ผลการเรียนของผู้เรียน

การมีส่วนร่วม	<input type="checkbox"/> มาก	<input type="checkbox"/> ปานกลาง	<input type="checkbox"/> น้อย
ความเข้าใจเนื้อหา	<input type="checkbox"/> มาก	<input type="checkbox"/> ปานกลาง	<input type="checkbox"/> น้อย
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	<input type="checkbox"/> สูง	<input type="checkbox"/> ปานกลาง	<input type="checkbox"/> ต่ำ

ผลการสอนของครู

กิจกรรมการสอน	<input type="checkbox"/> เป็นไปตามกิจกรรม	<input type="checkbox"/> ไม่เป็นไปตามกิจกรรม
ผลสัมฤทธิ์ทางการสอน	<input type="checkbox"/> สูง	<input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> ต่ำ

ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์
หน่วยที่ 9 เรื่อง วัฏจักรกำลัง

รหัสวิชา 30101-2002
จำนวน 3 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

1. วัฏจักรกำลัง
2. วัฏจักรออตโต
3. วัฏจักรดีเซล

สาระสำคัญ

วัฏจักรกำลัง หมายถึง วัฏจักรที่เมื่อสารทำงานทำงานครบวัฏจักรแล้วทำให้ได้งานหรือผลิตกำลังออกมาจากระบบ สารทำงานที่ใช้ในวัฏจักรกำลังมีทั้งใช้แก๊สและใช้ไอ โดยถ้าใช้แก๊สเป็น สารทำงานก็จะเรียกว่า วัฏจักรกำลังแก๊ส และถ้าใช้ไอเป็นสารทำงานก็จะเรียกว่า วัฏจักรกำลังไอ

วัฏจักรออตโต คือ วัฏจักรของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ซึ่งใช้อากาศเป็นสารตัวกลางใน การทำงาน และทุกกระบวนการเป็นกระบวนการย้อนกลับได้

วัฏจักรดีเซล เป็นวัฏจักรที่ใช้เป็นหลักการของเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งการวิเคราะห์จะเป็นไปในลักษณะเดียวกับวัฏจักรออตโต

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายความหมายของวัฏจักรกำลังได้
2. อธิบายส่วนประกอบของวัฏจักรออตโตและวัฏจักรดีเซลได้
3. คำนวณหาค่าพลังงานที่เกิดขึ้นจากการทำงานของอุปกรณ์ในวัฏจักรออตโตและ วัฏจักรดีเซลได้
4. คำนวณหาค่าประสิทธิภาพของวัฏจักรออตโตและวัฏจักรดีเซลได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนความรู้ในหน่วยที่ 8 และแจ้งผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบหน่วยที่ 8
2. ทดสอบความรู้ก่อนเรียนหน่วยที่ 9
3. ผู้สอนสนทนาซักถามเกี่ยวกับการทำงานที่มอบหมายให้ทำในบัตรกิจกรรมที่ 9.1 เรื่อง การเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างวัฏจักรออตโตและวัฏจักรดีเซล
4. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยการถามนำเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องยนต์ที่ทำงานในลักษณะของวัฏจักรออตโตและวัฏจักรดีเซล

ขั้นดำเนินการสอน

1. แจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน
2. สุ่มผู้เรียนเพื่อนำเสนอการทำงาน เรื่อง การเปรียบเทียบข้อแตกต่างของวัฏจักรออตโตและวัฏจักรดีเซล ประมาณ 3 –5 คน จากบัตรกิจกรรมที่ 9.1 และร่วมอภิปราย
3. ผู้สอนตรวจผลงานจากบัตรกิจกรรมที่ 9.1 และให้คะแนน
4. ผู้สอนบรรยาย สรุปรายละเอียดด้วยสื่อแผ่นภาพที่ 9.1 การหาค่าสมบัติต่างๆ ของวัฏจักรแต่ละสถานะ และสรุปสมการในการคำนวณหาทำงาน ความร้อนที่เกิดจากการทำงานของอุปกรณ์ และสมการในการคำนวณหา ค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อน พร้อมแสดงวิธีทำโจทย์จากตัวอย่างและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออก ชักถาม ตอบปัญหาและแสดงความคิดเห็น โดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกและการมีส่วนร่วม
5. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 9 ข้อ 1 ถึง ข้อ 4 ร่วมกันเฉลยและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นสรุป

1. ผู้เรียนและผู้สอนสรุปบทเรียนโดยใช้สื่อแผ่นภาพที่ 9.1 การทำงานของวัฏจักรออตโตและวัฏจักรดีเซล
2. ผู้สอนมอบหมายงานให้ศึกษาเนื้อหาหน่วยที่ 9 หัวข้อ 9.4 วัฏจักรแรงคิน และหัวข้อ 9.5 วัฏจักรแรงคินแบบใช้ไอร้อนยวดยิ่ง และทำบัตรกิจกรรมที่ 9.2

สื่อ/โสต/นวัตกรรม

1. ใบความรู้หน่วยที่ 9
2. สื่อแผ่นภาพที่ 9.1
3. สื่อเครื่องยนต์
4. บัตรกิจกรรมที่ 9.1
5. เครื่องเสียง
6. เครื่องคอมพิวเตอร์
7. เครื่องฉายทึบแสง
8. เครื่องฉายภาพ

การวัดผลประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัด
2. คะแนนจากบัตรกิจกรรม
3. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรม

บันทึกการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

- ระยะเวลาที่ใช้สอน พอดี มาก น้อย
- เนื้อหา เหมาะสม มาก น้อย
- ยาก ง่าย

ผลการเรียนของผู้เรียน

- การมีส่วนร่วม มาก ปานกลาง น้อย
- ความเข้าใจเนื้อหา มาก ปานกลาง น้อย
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ

ผลการสอนของครู

- กิจกรรมการสอน เป็นไปตามกิจกรรม ไม่เป็นไปตามกิจกรรม
- ผลสัมฤทธิ์ทางการสอน สูง ปานกลาง ต่ำ

ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์
หน่วยที่ 9 เรื่อง วัฏจักรกำลัง

รหัสวิชา 30101-2002
จำนวน 3 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

1. วัฏจักรแรงคิน
2. วัฏจักรแรงคินแบบใช้ไอร้อนยวดยิ่ง

สาระสำคัญ

วัฏจักรแรงคิน เป็นวัฏจักรกำลังไอทำงาน โดยการให้ความร้อนแก่ไอน้ำภายในหม้อไอน้ำเพื่อเปลี่ยนสถานะให้กลายเป็นไอ และนำไปขับเคลื่อนเพื่อผลิตกำลังออกมาใช้งาน และนำไอที่ใช้งานแล้วนำไปควบแน่นเพื่อนำไปใช้งานต่อไป

วัฏจักรแรงคินแบบใช้ไอร้อนยวดยิ่ง เป็นวัฏจักรที่ทำงานในลักษณะเดียวกับวัฏจักร แรงคินเพียงแต่ไอที่ออกจากหม้อไอน้ำจะอยู่ในสถานะของไอร้อนยวดยิ่ง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายข้อแตกต่างระหว่างอุปกรณ์ของวัฏจักรแรงคินและวัฏจักรแรงคินแบบ ใช้ไอร้อนยวดยิ่งได้
2. คำนวณหาค่าพลังงานที่เกิดขึ้นจากการทำงานของอุปกรณ์ในวัฏจักรแรงคินและวัฏจักรแรงคินแบบใช้ไอร้อนยวดยิ่งได้
3. คำนวณหาค่าประสิทธิภาพของวัฏจักรแรงคินและวัฏจักรแรงคินแบบใช้ไอร้อนยวดยิ่งได้

กิจกรรมการเรียนการสอน**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน**

1. ทบทวนความรู้ในหน่วยที่ 9 เรื่อง วัฏจักรออตโตและวัฏจักรดีเซล
2. ผู้สอนสนทนาซักถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่ให้ศึกษาเรื่องวัฏจักรแรงคินและวัฏจักร แรงคินแบบใช้ไอร้อนยวดยิ่งและสุ่มให้แสดงความคิดเห็น
3. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการถามนำเกี่ยวกับข้อแตกต่างระหว่างวัฏจักรแรงคินและวัฏจักรแรงคินแบบใช้ไอร้อนยวดยิ่ง

ขั้นตอนดำเนินการสอน

1. แจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน
2. ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานจากการทำบัตริกิจกรรมที่ 9.2 เพื่อเปรียบเทียบข้อแตกต่างของอุปกรณ์ระหว่างวัฏจักรแรงคินและวัฏจักรแรงคินแบบใช้ไอร้อนยวดยิ่ง
3. คัดเลือกผู้เรียนให้นำเสนอและสรุปประเด็นของเนื้อหาที่แตกต่างกัน
4. ผู้เรียนสลับกันตรวจและให้คะแนนบัตริกิจกรรมที่ 9.2
5. ผู้สอนสรุปการหาสมบัติของไอน้ำ สมการในการหาค่างาน ความร้อนที่เกิดจากการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว สมการในการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ และอัตราการใช้ไอเฉพาะของวัฏจักรแรงคิน และวัฏจักรแรงคินแบบใช้ไอร้อนยวดยิ่ง ในหัวข้อ 9.4 และ 9.5 พร้อมแสดงวิธีทำโจทย์จากตัวอย่างและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออก ชักถาม ตอบปัญหาและแสดงความคิดเห็น โดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกและการมีส่วนร่วม
6. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดข้อ 5, 6, และ 7 ร่วมกันเฉลยและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนสรุปบทเรียน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 9 เรื่อง วัฏจักรกำลัง
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 9
3. ผู้สอนมอบหมายงานให้ศึกษาเนื้อหาหน่วยที่ 10 เรื่อง วัฏจักรเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบลงหน้า

สื่อ/โสต/นวัตกรรม

1. ใบความรู้หน่วยที่ 9
2. สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 9
3. บัตริกิจกรรมที่ 9.2
4. สื่อแผ่นภาพโรงจักรไอน้ำ
5. เครื่องเสียง
6. เครื่องคอมพิวเตอร์
7. เครื่องฉายทิวแสง
8. เครื่องฉายภาพ

การวัดผลประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัด
2. คะแนนจากบัตริกิจกรรม
3. คะแนนจากแบบทดสอบ
4. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรม

บันทึกการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

- ระยะเวลาที่ใช้สอน พอดี มาก น้อย
- เนื้อหา เหมาะสม มาก น้อย
- ยาก ง่าย

ผลการเรียนของผู้เรียน

- การมีส่วนร่วม มาก ปานกลาง น้อย
- ความเข้าใจเนื้อหา มาก ปานกลาง น้อย
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ

ผลการสอนของครู

- กิจกรรมการสอน เป็นไปตามกิจกรรม ไม่เป็นไปตามกิจกรรม
- ผลสัมฤทธิ์ทางการสอน สูง ปานกลาง ต่ำ

ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์

รหัสวิชา 30101-2002

หน่วยที่ 10 เรื่อง วัฏจักรเครื่องอัดอากาศ

จำนวน 3 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

1. วัฏจักรเครื่องอัดอากาศ
2. เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบ

สาระสำคัญ

วัฏจักรเครื่องอัดอากาศ หมายถึง วัฏจักรที่ทำงานเพื่อเพิ่มแรงดันโดยการอัดของไหล เช่น อากาศ แก๊ส หรือ ไอให้กับระบบเพื่อนำอากาศที่ผ่านการอัดที่มีค่าความดันสูงนำไปใช้งานทั่วไปและในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น เครื่องเจาะที่ใช้ลม สว่านลม เครื่องอัดลม เป็นต้น ซึ่ง การออกแบบเครื่องอัดอากาศมีหลายแบบด้วยกัน เช่น แบบลูกสูบอัดอากาศ และ แบบโรตารี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการใช้งานในลักษณะต่างๆ กัน

เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบ ประกอบด้วย ลูกสูบที่เคลื่อนในกระบอกสูบโดยรับกำลังจากภายนอกผ่านเพลาคอเหวี่ยงและก้านสูบ โดยดูดอากาศผ่านลิ้นดูดเพื่อเพิ่มแรงดันและส่งออกทาง ลิ้นส่งที่ติดตั้งอยู่ตอนบนของฝาสูบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายหลักการทำงานของวัฏจักรเครื่องอัดอากาศได้
2. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบได้
3. คำนวณหาค่าประสิทธิภาพเชิงปริมาตรของวัฏจักรเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนความรู้ในหน่วยที่ 9 และแจ้งผลสัมฤทธิ์การทำแบบทดสอบหน่วยที่ 9
2. ทดสอบความรู้ก่อนเรียนหน่วยที่ 10
3. ผู้สอนสนทนาซักถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่ให้ศึกษา เรื่อง วัฏจักรเครื่องอัดอากาศและหลักการทำงานของ

เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบและผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการถามนำถึง ความแตกต่างระหว่างวัฏจักรกำลังและวัฏจักรเครื่องอัดอากาศ

ขั้นดำเนินการสอน

1. แจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน
2. ผู้สอนนำสื่อแผ่นภาพที่ 10.1 ซึ่งเป็นภาพเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบให้ผู้เรียนอธิบายหน้าที่ของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นและอธิบายการทำงานของเครื่องอัดอากาศโดยสังเขปพร้อมทั้งให้นักศึกษาดูเครื่องอัดอากาศจริงประกอบ
3. ผู้สอนนำสื่อแผ่นภาพที่ 10.2 ซึ่งเป็นแผนภาพความดัน-ปริมาตรของวัฏจักรเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบพร้อมสมการการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการให้ผู้เรียนร่วมพิจารณาเพื่อนำไปหาค่าปริมาตร งาน และประสิทธิภาพเชิงปริมาตรของวัฏจักร
4. ให้ผู้เรียนทำบัตรกิจกรรมที่ 10.1 เพื่อหาค่าต่างๆจากแผนภาพความดัน-ปริมาตรของวัฏจักรเครื่องอัดอากาศและคัดเลือกตัวแทนผู้เรียนให้นำเสนอ
5. ผู้เรียนสลับกันตรวจและให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 10.1
6. ผู้สอนสรุปเสริมและเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออก ชักถาม ตอบปัญหาและแสดงความคิดเห็นโดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกและการมีส่วนร่วม
7. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 ข้อ 1 ถึง ข้อ 3 ร่วมกันเฉลยและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนสรุปบทเรียน โดยใช้สื่อแผ่นภาพที่ 10.1 และ 10.2 อีกครั้งและสอบถาม ความเข้าใจของผู้เรียน
2. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหน่วยที่ 10 เรื่อง เครื่องอัดอากาศแบบโรตารี

สื่อ/โสต/นวัตกรรม

1. ใบความรู้หน่วยที่ 10
2. สื่อแผ่นภาพที่ 10.1 และ 10.2
3. สื่อเครื่องอัดอากาศ
4. บัตรกิจกรรมที่ 10.1
5. เครื่องเสียง
6. เครื่องคอมพิวเตอร์
7. เครื่องฉายทึบแสง
8. เครื่องฉายภาพ

การวัดผลประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัด
2. คะแนนจากบัตรกิจกรรม
3. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรม

บันทึกการสอน**ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้**

- | | | | |
|-------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| ระยะเวลาที่ใช้สอน | <input type="checkbox"/> พอดี | <input type="checkbox"/> มาก | <input type="checkbox"/> น้อย |
| เนื้อหา | <input type="checkbox"/> เหมาะสม | <input type="checkbox"/> มาก | <input type="checkbox"/> น้อย |
| | <input type="checkbox"/> ยาก | <input type="checkbox"/> ง่าย | |

ผลการเรียนของผู้เรียน

- | | | | |
|-----------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| การมีส่วนร่วม | <input type="checkbox"/> มาก | <input type="checkbox"/> ปานกลาง | <input type="checkbox"/> น้อย |
| ความเข้าใจเนื้อหา | <input type="checkbox"/> มาก | <input type="checkbox"/> ปานกลาง | <input type="checkbox"/> น้อย |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | <input type="checkbox"/> สูง | <input type="checkbox"/> ปานกลาง | <input type="checkbox"/> ต่ำ |

ผลการสอนของครู

- | | | |
|---------------------|---|---|
| กิจกรรมการสอน | <input type="checkbox"/> เป็นไปตามกิจกรรม | <input type="checkbox"/> ไม่เป็นไปตามกิจกรรม |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการสอน | <input type="checkbox"/> สูง | <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> ต่ำ |

ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์

รหัสวิชา 30101-2002

หน่วยที่ 10 เรื่อง วัฏจักรเครื่องอัดอากาศ

จำนวน 3 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง

1. เครื่องอัดอากาศแบบโรตารี

สาระสำคัญ

เครื่องอัดอากาศแบบโรตารี มีแบบพื้นฐานอยู่ 2 ชนิดด้วยกัน คือ ชนิดใช้แรงเหวี่ยง และชนิดพัลลม สำหรับวัฏจักรเครื่องอัดอากาศแบบโรตารีชนิดใช้แรงเหวี่ยงออกตามแนวรัศมี ซึ่งประกอบด้วยใบพัดที่หมุนได้รอบตัวอยู่ในเรือน ใบพัดประกอบด้วยจานติดใบ เมื่อใบหมุน อากาศซึ่งอยู่ในร่องใบก็หมุนไปด้วย แรงเหวี่ยงจะผลักให้อากาศออกทางปลายใบและจะมีอากาศไหลเข้าไปแทนที่ ตรงศูนย์กลางของใบ และชนิดพัลลมซึ่งประกอบด้วย โรเตอร์ 2 ตัว หมุนอัดอากาศให้ความดันเพิ่มขึ้น

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแบบโรตารีชนิดใช้แรงเหวี่ยงได้
2. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศแบบโรตารีชนิดพัลลมได้
3. คำนวณหาค่าประสิทธิภาพของวัฏจักรเครื่องอัดอากาศแบบโรตารีชนิดใช้แรงเหวี่ยงได้
4. คำนวณหาค่ากำลังที่ใช้ของวัฏจักรเครื่องอัดอากาศแบบโรตารีชนิดพัลลมได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนความรู้ในหน่วยที่ 10 เรื่องเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบ
2. ผู้สอนสนทนาซักถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่ให้ศึกษาเรื่องเครื่องอัดอากาศแบบโรตารี โดยการสุ่มถามเป็น

รายบุคคล

3. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการถามนำถึงเครื่องอัดอากาศในโรงงานอุตสาหกรรมโดยส่วนใหญ่ว่าเป็น

แบบใด

ขั้นดำเนินการสอน

1. แจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน
2. ให้ผู้เรียนทำบัตรกิจกรรมที่ 10.2 เพื่อเปรียบเทียบข้อแตกต่างของชิ้นส่วน การทำงานและการคำนวณระหว่างเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบและเครื่องอัดอากาศแบบโรตารีและคัดเลือกตัวแทนเพื่อนำเสนอและร่วมอภิปราย
3. ให้ผู้เรียนสลับกันตรวจและให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 10.2
4. ผู้สอนแนะนำเกี่ยวกับการคำนวณและอธิบายตัวอย่างและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออก ชักถามตอบปัญหาและแสดงความคิดเห็น โดยผู้สอนสังเกตพฤติกรรม การแสดงออกและการมีส่วนร่วม
5. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 ข้อ 4 ถึง ข้อ 6 ร่วมกันเฉลยและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนสรุปบทเรียน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 10 เรื่องวัฏจักรเครื่องอัดอากาศ
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 10
3. ให้ผู้เรียนไปทบทวนเนื้อหาทั้ง 10 หน่วยที่ได้เรียนไปแล้ว เพื่อวัดผลการเรียนรู้ในครั้งต่อไป โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน ทั้ง 10 หน่วย เป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สื่อ/โสต/นวัตกรรม

1. ใบความรู้หน่วยที่ 10
2. สื่อคอมพิวเตอร์ PowerPoint หน่วยที่ 10
3. บัตรกิจกรรมที่ 10.2
4. เครื่องเสียง
5. เครื่องคอมพิวเตอร์
6. เครื่องฉายทึบแสง
7. เครื่องฉายภาพ

การวัดผลประเมินผล

1. คะแนนจากแบบฝึกหัด
2. คะแนนจากบัตรกิจกรรม
3. คะแนนจากแบบทดสอบ
4. คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรม

บันทึกการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

- ระยะเวลาที่ใช้สอน พอดี มาก น้อย
- เนื้อหา เหมาะสม มาก น้อย
- ยาก ง่าย

ผลการเรียนของผู้เรียน

- การมีส่วนร่วม มาก ปานกลาง น้อย
- ความเข้าใจเนื้อหา มาก ปานกลาง น้อย
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ

ผลการสอนของครู

- กิจกรรมการสอน เป็นไปตามกิจกรรม ไม่เป็นไปตามกิจกรรม
- ผลสัมฤทธิ์ทางการสอน สูง ปานกลาง ต่ำ

ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์

รหัสวิชา 30101-2002

กิจกรรม การสรุปผลการเรียนรู้และการวัดผล

จำนวน 3 ชั่วโมง

กิจกรรม

1. การสรุปประมวลผลการเรียนรู้ทุกหน่วยการเรียนรู้
2. การเสนอแนะการจัดการเรียนการสอนด้านบทเรียน ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านตัวผู้สอน
3. การวัดผลและประเมินผลการเรียน

คำสั่ง

1. ให้ผู้เรียนสรุปหัวข้อและประเด็นสำคัญของบทเรียนทั้ง 10 หน่วย

หน่วยที่ 1 หลักการและนิยามทางอุณหพลศาสตร์

หัวข้อ/ประเด็นสำคัญ

.....

.....

หน่วยที่ 2 ความดันและการวัดความดัน

หัวข้อ/ประเด็นสำคัญ

.....

.....

หน่วยที่ 3 อุณหภูมิและความร้อน

หัวข้อ/ประเด็นสำคัญ

.....

.....

หน่วยที่ 4 พลังงานทางอุณหพลศาสตร์

หัวข้อ/ประเด็นสำคัญ

.....

.....

หน่วยที่ 5 สมบัติของสารบริสุทธิ์

หัวข้อ/ประเด็นสำคัญ

.....
.....

หน่วยที่ 6 แก๊สอุดมคติ

หัวข้อ/ประเด็นสำคัญ

.....
.....

หน่วยที่ 7 กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์

หัวข้อ/ประเด็นสำคัญ

.....
.....

หน่วยที่ 8 วัฏจักรและวัฏจักรทวน

หัวข้อ/ประเด็นสำคัญ

.....
.....

หน่วยที่ 9 วัฏจักรกำลัง

หัวข้อ/ประเด็นสำคัญ

.....
.....

หน่วยที่ 10 วัฏจักรเครื่องอัดอากาศ

หัวข้อ/ประเด็นสำคัญ

.....
.....

2. ให้ผู้เรียนเสนอแนะการจัดการเรียนการสอนในด้านต่อไปนี้

2.1 ด้านบทเรียน

.....
.....

2.2 ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

.....
.....

2.3 ด้านตัวผู้สอน

.....
.....

3. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบจำนวน 100 ข้อ โดยใช้เวลา 1.30 ชั่วโมง (ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนรวมทั้ง 10 หน่วยมาทำเป็นแบบทดสอบ) พร้อมเฉลยร่วมตรวจคำตอบและแจ้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนทราบ