



แผนการสอน Learning Object

เรื่อง พลังงานภายในระบบ

เอกสารชุดนี้ประกอบด้วย

- 1.แผนการสอนเรื่อง ความร้อน งานและพลังงานภายในระบบ
- 2.ใบกิจกรรม/ใบงานที่ 31,32,33

จัดทำโดย

ครูวิทยา โรมา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล



แผนการสอน Physics Learning Object

เรื่อง ความร้อน งาน และพลังงานภายในระบบ วิชาฟิสิกส์ 2 (ว.40202)
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 3 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ระบบไนเป็นแก๊สที่อยู่ภายในภาชนะปิด พลังงานจลน์ทั้งหมดของแก๊สขึ้นกับค่าจำนวนโมเลกุลหรือจำนวนโมล และอุณหภูมิ เรียกว่าพลังงานภายในของระบบ การเปลี่ยนแปลงค่าพลังงานภายในระบบมีความสัมพันธ์กับงานที่ให้หรือได้รับจากระบบ และความร้อนที่ให้หรือคายออกจากระบบ เป็นไปตามกฎอนุรักษ์พลังงาน เป็นความรู้ทางฟิสิกส์ที่เรียกว่า อุณหพลศาสตร์ นำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ เช่น การทำงานของเครื่องยนต์ เครื่องปรับอากาศ

จุดประสงค์ การเรียนรู้

1. บอกความหมาย พลังงานภายในระบบได้
2. บอกความสัมพันธ์พลังงานภายในระบบกับ จำนวนโมเลกุลของแก๊ส และอุณหภูมิของแก๊สในหน่วยเคลวินได้
3. ระบุความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของระบบ กับงานที่ได้หรือให้แกระบบได้
4. บอกได้ว่า พื้นที่ใต้เส้นกราฟ ความดัน กับปริมาตรเป็นค่างานของระบบ
5. ระบุความสัมพันธ์ระหว่าง งาน พลังงานภายในระบบ และความร้อนที่ให้แก่ระบบได้
6. บอกความหมายเครื่องหมายบวกลบ ของงาน ความร้อน และพลังงานภายในเมื่อระบบมีการเปลี่ยนแปลงได้
7. บอกค่างาน เมื่อระบบเปลี่ยนแปลงครบ 1 รอบได้

เนื้อหา

พลังงานภายในระบบ

1. พลังงานภายในของแก๊ส

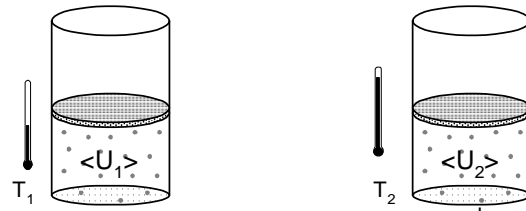
ระบบเป็นแก๊สในภาชนะปิดที่ปรับปริมาตรได้ ดังนั้นพลังงานภายในระบบ คือ

$$\text{พลังงานจลน์ทั้งหมดของแก๊ส} \quad \text{สมการ} \quad U = N\bar{E}_k = \frac{3}{2}Nk_B T$$

พลังงานภายในระบบ จึงแปรตามจำนวนโมเลกุลแก๊ส และอุณหภูมิแก๊ส ถ้าระบบมีอุณหภูมิเปลี่ยนจาก T_1 เป็นที่ T_2 โดย N คงตัว พลังงานภายในระบบเปลี่ยน

$$\text{ตามสมการ} \quad \Delta U = U_2 - U_1 = \frac{3}{2}Nk_B \Delta T$$

ค่าบวก พลังงานภายในระบบเพิ่ม ค่าลบ พลังงานภายในระบบลด



รูป ระบบสองระบบในภายใน U_1 และ U_2 เมื่ออุณหภูมิ T_1 และ T_2

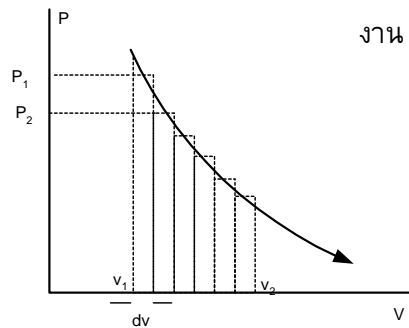
2. งานที่ทำโดยระบบ และ ให้แก่ระบบ

ระบบเป็นแก๊สอยู่ในกระบอกสูบเมื่อระบบเปลี่ยนปริมาตร จาก V_1 เป็น V_2 ด้วยแรงดันจากแก๊สทำกับลูกสูบ หรือแรงภายนอกที่กดลูกสูบ

งานคิดจากความดันคูณปริมาตรที่เปลี่ยน $\Delta W = P(V_2 - V_1) = P\Delta V$



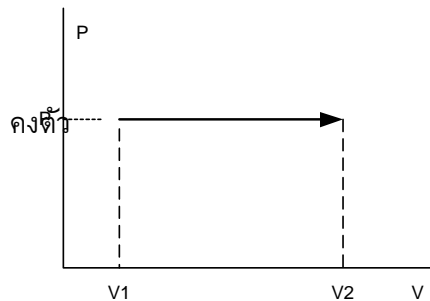
รูป งานที่ได้จากระบบขยายตัว และ งานที่ให้แก่ระบบ ปริมาตรลด



งาน = พื้นที่ใต้เส้นกราฟ เมื่อ T คงตัว

$$\Delta W = \sum_{i=1}^N P_i dV = \int_{V_1}^{V_2} P dv$$

$$= nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$$



งาน = พื้นที่ใต้เส้นกราฟ เมื่อ P

$$\Delta W = P(V_2 - V_1) = P\Delta V$$



3 กระบวนการเปลี่ยนแปลงระบบ และกราฟ P กับ V

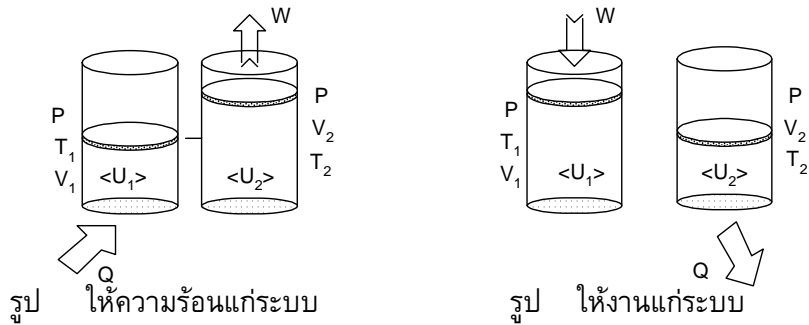
3.1 เมื่อ ความดันระบบคงตัว Isobaric process

ความร้อนที่ให้แก่ระบบ มีค่าเท่ากับผลบวก พลังงานภายในระบบที่เพิ่ม กับ งานที่ ระบบให้หรือทำได้

$$\text{สมการ } +\Delta Q = +\Delta U + \Delta W$$

ความร้อนที่คายออกจากระบบ มีค่าเท่ากับ ผลบวก พลังงานภายในระบบที่ลดลง กับงานที่ให้แก่ระบบ

$$\text{สมการ } -\Delta Q = -\Delta U - \Delta W$$



รูป ให้ความร้อนแก่ระบบ

รูป ให้งานแก่ระบบ

พื้นที่ใต้เส้นกราฟ ความสัมพันธ์ P กับ V ค่าเท่ากับงานที่ให้หรือทำได้โดยระบบ มีค่าเป็น 1.5 เท่าพลังงานภายในที่เปลี่ยนแปลง และมีค่าเป็น 2.5 พลังงานความร้อนที่ให้แก่ระบบหรือคายออก

3.2 เมื่อ ปริมาตรระบบคงตัว $\Delta W = 0$ Isovolumic process

3.3 เมื่อ อุณหภูมิระบบคงตัว $\Delta U = 0$ Isothrmal process

3.4 เมื่อ ความร้อนระบบคงตัว $\Delta Q = 0$ Adiabatic process



กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั่วโมงที่ 1-2 พลังงานภายในระบบ และการเปลี่ยนแปลงระบบ

1. การนำเข้าสู่บทเรียน

- 1.1 จัดกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-6 คน (ใช้กลุ่มเดิม)
- 1.2 ครูแจ้งผลการเรียนที่คาดหวัง / จุดประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ 8
- 1.3 นักเรียน ครู อภิปรายร่วม ทบทวนความรู้เรื่อง พลังงานจลน์ของแก๊ส พลังงานความร้อน งาน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การหาพื้นที่ใต้เส้นกราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างความดัน กับปริมาตร ตอบคำถามใบงานที่ 31 ข้อ 1
- 1.4 นักเรียนแต่ละกลุ่ม ทำกิจกรรมในใบงานที่ 31 ข้อ 2,3 สร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับตัวแปรของที่เกี่ยวข้องกับ พลังงานภายในระบบ และงาน สมการความสัมพันธ์ ความร้อน งาน และพลังงานภายในระบบ

2. การดำเนินการสอน

- 2.1 ครูแสดงการสาธิต เรื่อง การเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานกล โดยใช้ Learning Object อธิบายให้ความรู้เพื่อค้นหาว่า
 - “ ความร้อน พลังงานในระบบ และงานมีความสัมพันธ์กันอย่างไร “
 - “ กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ หรือการเปลี่ยนแปลงระบบมีกี่แบบแต่แบบให้ความสัมพันธ์ P กับ V เป็นเส้นกราฟอย่างไร “
- 2.2 นักเรียน ครู ร่วมกันอภิปราย ทำกิจกรรม ในใบงานที่ 32 ข้อที่ 4 เกี่ยวกับงานที่ระบบได้รับ หรือให้ออกมา ในรูปแบบ ความดันคงตัว อุณหภูมิคงตัว ปริมาตรคงตัว
- 2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วม สร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับการเปรียบเทียบค่า งานกับ พลังงานภายในระบบ และงานกับความร้อน เมื่อความดันของระบบคงตัว และความหมายของเครื่องหมาย บวก ลบ ของพลังงานภายในระบบ ความร้อน และ งาน เมื่อระบบเปลี่ยนแปลงในแต่ละแบบ
- 2.4 นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอ



3. การสรุปบทเรียน

3.1 นักเรียน ครู อภิปรายร่วมกันจนสรุปได้ว่า

- ระบบเป็นแก๊สอุดมคติในภาชนะปิด พลังงานภายในของระบบ คือพลังงานจลน์เฉลี่ยทั้งหมดของแก๊สแปรตามอุณหภูมิสัมบูรณ์ และจำนวนโมเลกุลของแก๊ส
- งานแปรตามปริมาตร และความดันของระบบ และมีค่าเท่าพื้นที่ใต้เส้นกราฟ
- พื้นที่ใต้เส้นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความดันกับปริมาตร เป็นค่าของงาน
- พลังงานความร้อนที่ให้แก่ระบบ มีค่าเท่ากับผลรวมของงานจากระบบกับพลังงานภายในระบบ เมื่อความดันระบบคงตัว
- การเปลี่ยนแปลงระบบมี 4 แบบ คือ ความดันคงตัว ปริมาตรคงตัว อุณหภูมิคงตัว และไม่มีความร้อนเข้า ความร้อนออกจากระบบ
- อุณหภูมิระบบเพิ่ม, ลด แสดงว่าพลังงานภายในระบบเครื่องหมาย บวก , ลบ ตามลำดับ
- ปริมาตรระบบเพิ่ม, ลด แสดงว่างานได้จากระบบ , ให้งานแก่ระบบตามลำดับ
- ความร้อนให้ระบบเครื่องหมายบวกความร้อนคายออกจากระบบเครื่องหมายลบ

3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมใบงานที่ 32 ข้อ 1- 2 – 3

3.2 นักเรียน ครู เฉลยตรวจประเมินใบงาน ที่ 31 , 32

ชั่วโมงที่ 3 การเปลี่ยนแปลงระบบครบ 1 รอบ

1. การนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 จัดกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-6 คน (ใช้กลุ่มเดิม)

1.2 นักเรียนครูอภิปรายร่วม ทบทวนเกี่ยวกับ ปริมาณซึ่งบอกการเพิ่ม ลดพลังงานภายในระบบ การไ้ตั้งงานหรือ ให้งาน การให้ และคายความร้อนแก่ระบบ และให้นักเรียนค้นหาว่า

“ ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงระบบครบ 1 รอบ กราฟ ความสัมพันธ์ระหว่าง ความดันกับปริมาตร และความดันกับอุณหภูมิ เป็นอย่างไร ”

“ งาน เมื่อระบบเปลี่ยนครบ 1 รอบ จะบอกค่าได้อย่างไร “



2. การดำเนินการสอน

- 2.1 ครู แสดงสาริตี เกี่ยวกับ การเปลี่ยนระบบ เป็นวัฏจักร ใช้ Learning Object แสดงเส้นกราฟ เป็นช่วง ๆ ละ 1 กระบวนการ จนครบรอบ อธิบายให้ความรู้ เกี่ยวกับการบอกค่างานสุทธิ
- 2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่ม เขียน เส้นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความดัน กับปริมาตรของระบบ ที่การเปลี่ยนแปลงระบบครบ 1 รอบ (ตามแบบการเปลี่ยนระบบ) ใบงานที่ 33 ข้อที่ 1
- 2.3 นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอ
- 2.4 นักเรียน ครู ร่วมกันเลือกกราฟ และอภิปรายร่วม โดยแต่ละช่วงการเปลี่ยนใช้กฎข้อที่ 1 ทางอุณหพลศาสตร์ และ พื้นที่ใต้เส้นกราฟ พิจารณาค่างาน
- 2.5 นักเรียนแต่ละกลุ่ม วิเคราะห์กราฟ P กับ V การเปลี่ยนระบบ 1 รอบ และเขียนกราฟ P กับ T

3. การสรุปทเรียน

- 3.1 นักเรียน ครูอภิปรายร่วมจนสรุปได้ว่า
 - ระบบเปลี่ยนแปลงปริมาตรเพิ่มงาน บวก (ได้งาน) ปริมาตรลด งาน ลบ (ได้รับงาน) พื้นที่ใต้เส้นกราฟความดัน กับปริมาตรจึงมีค่าบวก ลบ ผลรวมเป็นงานสุทธิใน 1 รอบ
- 3.3 นักเรียน ครู เฉลย ตรวจสอบประเมินใบงานที่ 33

สื่อและอุปกรณ์

1. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์เล่ม 2
2. ใบงานที่ 31 เรื่องพลังงานภายในระบบ
3. ใบงานที่ 32 ปัญหา เรื่องพลังงานภายในระบบ
4. ใบงานที่ 33 ปัญหา เรื่องวัฏจักรของระบบ
5. Learning Object เรื่อง แปลงความร้อนเป็นพลังงานกล
6. java applet เรื่อง อุณหพลศาสตร์ กับวัฏจักรระบบ



การวัดผลประเมินผล

| จุดประสงค์ที่ | วิธีการวัด | เครื่องมือวัด | เกณฑ์การประเมิน |
|---------------|------------|--|---|
| 1,2,3,4,5,6,7 | ตรวจคำตอบ | แบบประเมิน การเขียนตอบ อธิบายใบงานที่ 31,32,33 | ให้คะแนน 3 ระดับ ในด้าน 1. การเขียน 2.เนื้อหาสาระ 3. กระบวนการกลุ่ม และเวลา |

เกณฑ์ประเมินผล

ใบงาน ที่ 31,32,33

| รายการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | |
|---------------------------|---|--|--|
| | ดีมาก (3) | ดี (2) | ควรปรับปรุง (1) |
| การเขียนตอบ | เขียนตอบครบทุกข้อ | เขียนตอบครบทุกข้อ | เขียนตอบไม่ครบ |
| เนื้อหาสาระ | เนื้อหาถูกต้องสมบูรณ์ ครอบคลุม ตามที่ต้องการ | เนื้อหาไม่ถูกต้อง สมบูรณ์ ครอบคลุม พอสมควร | เนื้อหาไม่ถูกต้อง สมบูรณ์ ไม่ครอบคลุม |
| กระบวนการกลุ่ม และเวลา | ใช้กระบวนการกลุ่ม ส่ง ทันเวลา | ใช้กระบวนการกลุ่ม ส่ง ทันเวลา | ไม่ใช้กระบวนการกลุ่ม ส่งไม่ทันเวลา |

ด้านความรู้

ประเมินจากผลงาน การทำกิจกรรมใบงานที่ 38

ประเมินจากแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 8

ด้านเจตคติและค่านิยม

ประเมินจากเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์

ด้านทักษะและกระบวนการ

ประเมินจากการนำเสนอ

การนิเทศ/ ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

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

ลงชื่อ

()

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



บันทึกหลังการจัดกิจกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ที่เรื่อง

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. สภาพปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ชื่อผู้สอน

(.....)

วันเดือนพ.ศ.



โครงการเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

โรงเรียนบ้านหนองหญ้าปล้อง
ตำบลหนองหญ้าปล้อง อำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดพิจิตร