

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง ของไหล

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6



เล่มที่ 1

ความหนาแน่น



นายชัยยุทธ พันธุ์สมบัติ

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนนางรองพิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ของไหล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม รหัสวิชา ว 33205 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ของไหล ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 7 เล่ม จำนวน 18 ชั่วโมง ดังนี้

เล่มที่ 1 ความหนาแน่น	จำนวน 2 ชั่วโมง
เล่มที่ 2 ความดันในของเหลว	จำนวน 3 ชั่วโมง
เล่มที่ 3 กฎของพาสคัล	จำนวน 2 ชั่วโมง
เล่มที่ 4 แรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีส	จำนวน 3 ชั่วโมง
เล่มที่ 5 ความตึงผิว	จำนวน 3 ชั่วโมง
เล่มที่ 6 ความหนืด	จำนวน 2 ชั่วโมง
เล่มที่ 7 พลศาสตร์ของของไหล	จำนวน 3 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรมเล่มนี้ เป็นเล่มที่ 1 ความหนาแน่น จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่เป็นลำดับ คือ 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า มีการปฏิบัติกิจกรรมตามคำชี้แจง คำแนะนำ และตามขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างละเอียด

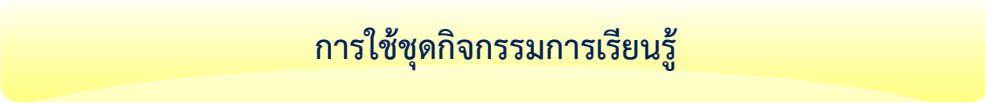
หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ครูผู้สอนและนักเรียนจะได้รับประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพ

ชัยยุทธ พันธุ์สมบัติ

	หน้า
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	ก
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู	ข
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน	ค
แบบทดสอบก่อนเรียน	1
จุดประสงค์การเรียนรู้	5
สาระสำคัญ	5
กระบวนการจัดการเรียนรู้	6
1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)	6
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)	9
- กิจกรรมที่ 1.1	9
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	17
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)	18
- ใบความรู้ที่ 1.1	19
5. ขั้นประเมิน (Evaluation)	22
- แบบฝึกเสริมทักษะที่ 1.1	23
แบบทดสอบหลังเรียน	25
บรรณานุกรม	31



คำชี้แจง



การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ของไหล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่มที่ 1 ความหนาแน่น เป็นสื่อการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้น เพื่อพัฒนาและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ระดับชั้นและช่วงเวลาที่ใช้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ของไหล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่มที่ 1 ความหนาแน่น จำนวน 2 ชั่วโมง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนางรองพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

คำแนะนำ

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ของไหล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่มที่ 1 ความหนาแน่น ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม รหัสวิชา ว 33205 จำนวน 2 ชั่วโมง ในการใช้ชุดกิจกรรมครูผู้สอนควรปฏิบัติ ดังนี้

1. ทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน
2. จัดกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 1 ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละเล่มมีองค์ประกอบ ดังนี้
 - 3.1 แบบทดสอบก่อนเรียน
 - 3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 3.3 สารสำคัญ
 - 3.4 กระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)
 - 3.5 แบบฝึกเสริมทักษะ
 - 3.6 แบบทดสอบหลังเรียน
4. ขณะปฏิบัติกิจกรรมครูผู้สอนควรดูแล ให้คำแนะนำกับนักเรียนอย่างใกล้ชิด
5. การแบ่งกลุ่มนักเรียน ควรให้แต่ละกลุ่มมีนักเรียนความสามารถกัน เพื่อให้ นักเรียนได้ช่วยเหลือกันในการเรียนรู้
6. ในขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ควรให้นักเรียนได้นำเสนอผลการศึกษา หลังจากนั้นครู และนักเรียนจึงร่วมกันอภิปราย และลงข้อสรุปเป็นองค์ความรู้ให้เป็นแนวทางเดียวกัน
7. ทดสอบความรู้หลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียน
8. ใช้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เรียนรู้และซ่อมเสริมความรู้ด้วยตัวเอง

คำแนะนำ

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ของไหล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่มที่ 1 ความหนาแน่น มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ส่วนหน้า ประกอบด้วย ปก คำนำ สารบัญ คำชี้แจง และคำแนะนำ
2. ส่วนเนื้อหา ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ สารสำคัญ กระบวนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกเสริมทักษะ และแบบทดสอบหลังเรียน
3. ส่วนท้าย ประกอบด้วย เฉลยแบบฝึกเสริมทักษะ เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน และบรรณานุกรม

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนควรปฏิบัติ ดังนี้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ
2. ตรวจคำตอบเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ สารสำคัญ และปฏิบัติตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ ถ้าสงสัยหรือไม่เข้าใจให้ปรึกษาขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้
4. ทำแบบฝึกเสริมทักษะ
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ
6. ตรวจคำตอบเฉลยแบบฝึกเสริมทักษะ และเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
7. เปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ถ้าคะแนนหลังเรียนสูงถึงร้อยละ 80 ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินผล

อ่านคำแนะนำให้เข้าใจก่อนทำกิจกรรม
และตั้งใจเรียนนะคะ....



แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง ความหนาแน่น

คำชี้แจง

แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนตอบคำถาม โดยทำเครื่องหมาย (X) ตัวเลือกที่เห็นว่า ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว ลงในกระดาษคำตอบ เวลา 10 นาที (ข้อละ 1 คะแนน)

- ข้อใดบอกความหมายของความหนาแน่นของสารได้ชัดเจน
 - ของเหลวสีแดง บรรจุในขวด
 - น้ำมันปริมาตร 20 ลูกบาศก์เมตร
 - แก๊สฮีเลียมใช้บรรจุในบอลลูนซึ่งทำให้บอลลูนลอยได้
 - น้ำมวล 1000 กิโลกรัม บรรจุเต็มถังรูปลูกบาศก์ ที่มีความยาวด้านละ 1 เมตร
- ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ความหนาแน่นเป็นปริมาณเวกเตอร์
 - ความหนาแน่นขึ้นอยู่กับมวลและปริมาตรของวัตถุ
 - วัตถุที่มีมวลน้อยแต่มีปริมาตรมากแสดงว่ามีความหนาแน่นมาก
 - ความหนาแน่นสัมพัทธ์คืออัตราส่วนความหนาแน่นของวัตถุเทียบกับน้ำ
 - ข้อ 1
 - ข้อ 2 และ 4
 - ข้อ 1 , 2 และ 3
 - ข้อ 1 , 2 , 3 และ 4
- จากตารางแสดงความหนาแน่นและปริมาตรของวัตถุ A , B , C และ D วัตถุชนิดใดมีมวลมากที่สุด

วัตถุ	ความหนาแน่น (kg/m^3)	ปริมาตร (m^3)
A	5	10
B	10	8
C	15	6
D	20	4

- วัตถุ A
- วัตถุ B
- วัตถุ C
- วัตถุ D

4. ถ้าปริมาตรเท่ากัน วัตถุข้อใดมีความหนาแน่นน้อยที่สุด
- ก. วัตถุ A มวล 1 กิโลกรัม
 - ข. วัตถุ B มวล 2 กิโลกรัม
 - ค. วัตถุ C มวล 3 กิโลกรัม
 - ง. วัตถุ D มวล 5 กิโลกรัม
5. น้ำมัน 100 ลูกบาศก์เมตร มีมวล 900 กิโลกรัม ข้อใดคือความหนาแน่นของน้ำมัน
- ก. 0.9 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 - ข. 9.0 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 - ค. 90 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 - ง. 900 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
6. กล่องพลาสติกใบหนึ่งกว้าง 0.5 เมตร ยาว 1 เมตร และสูง 2 เมตร เมื่อบรรจุน้ำเต็มกล่อง น้ำที่อยู่ในกล่องมีมวลกี่กิโลกรัม (กำหนดให้ความหนาแน่นของน้ำมีค่าเท่ากับ 1.0×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)
- ก. 1 กิโลกรัม
 - ข. 10 กิโลกรัม
 - ค. 100 กิโลกรัม
 - ง. 1000 กิโลกรัม
7. แก๊สชนิดหนึ่งบรรจุถึงขนาด 100 ลิตร เมื่อซั่งถึงเปล่าได้ 25 กิโลกรัม เมื่อบรรจุแก๊สเต็มถึงซั่งได้ 25.2 กิโลกรัม จงหาความหนาแน่นของแก๊สนี้ (กำหนดให้แก๊ส 1 ลิตร เท่ากับ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร)
- ก. 1.0 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 - ข. 1.5 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 - ค. 2.0 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 - ง. 2.5 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
8. ความหนาแน่นสัมพัทธ์ มีความหมายตรงกับข้อใด
- ก. อัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของสารนั้นต่อความหนาแน่นของน้ำ
 - ข. อัตราส่วนระหว่างมวลต่อน้ำหนักของสารนั้น
 - ค. อัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของน้ำต่อความหนาแน่นของสารนั้น
 - ง. อัตราส่วนระหว่างมวลต่อปริมาตรของสารนั้น

9. ถ้าทองคำมีความหนาแน่นเท่ากับ 19.3×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จงหาว่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ของทองคำเป็นเท่าใด (กำหนดให้ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1.0×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

ก. 16.3

ข. 17.3

ค. 18.3

ง. 19.3

10. อะลูมิเนียมมวล 40 กรัม มีปริมาตร 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะมีความหนาแน่นสัมพัทธ์เท่าใด (กำหนดให้ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1.0×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

ก. 1.0

ข. 2.0

ค. 3.0

ง. 4.0



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

1.	⇒	ง
2.	⇒	ข
3.	⇒	ค
4.	⇒	ก
5.	⇒	ข
6.	⇒	ง
7.	⇒	ค
8.	⇒	ก
9.	⇒	ง
10.	⇒	ข

ได้คะแนนน้อยไม่เป็นไร ตั้งใจ
เรียนแล้วพยายามใหม่นะครับ



ความหนาแน่น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของความหนาแน่น และความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสารได้
2. ทดลองหาความหนาแน่นของสารชนิดต่างๆ ได้
3. คำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวกับความหนาแน่น และความหนาแน่นสัมพัทธ์ได้

สาระสำคัญ

ความหนาแน่น (Density) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างมวลต่อปริมาตรของสาร ซึ่งถ้าให้ m เป็นมวลของสารซึ่งมีปริมาตร V และ ρ (อ่านว่า โร “rho”) เป็นความหนาแน่นของสาร ดังนั้น สมการของความหนาแน่น จะได้ว่า

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ความหนาแน่นเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
โดยที่ ρ คือ ความหนาแน่น มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m^3)
 m คือ มวลของสาร มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kg)
 V คือ ปริมาตรของสาร มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร (m^3)

ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative density) คือ อัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของสารนั้นกับความหนาแน่นของสารอ้างอิง (โดยทั่วไปนิยมใช้น้ำบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีความหนาแน่น $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ เป็นสารอ้างอิง) จึงไม่ต้องมีหน่วยกำกับปริมาณซึ่งหาได้จากความสัมพันธ์

$$\text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความหนาแน่นของสาร}}{\text{ความหนาแน่นของสารอ้างอิง}}$$

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ



จากสาร 5 ชนิด คือ น้ำเปล่า น้ำมันพืช น้ำมันเครื่อง แอลกอฮอล์ และเหรียญ 10 บาท ถ้าครุ่นสารทั้ง 5 ชนิดเทรวมกันในกระบอกตวง นักเรียนคิดว่า สารทั้งหมดจะมีลักษณะอย่างไร



รูปที่ 1.1 แสดงสารของเหลวและของแข็ง
ที่มา : นายชัยยุทธ พันธุ์สมบัติ. 2 พฤศจิกายน 2556.



สารทั้ง 5 ชนิด จะผสมกัน
แล้วค่อยๆ แยกชั้นกันค่ะ

สารทั้ง 5 ชนิด จะไม่ผสมกัน โดยจะ
แยกเป็นชั้น แอลกอฮอล์ จะอยู่บนสุด
และเหรียญ 10 บาทจะอยู่ล่างสุดครับ



นักเรียนสังเกตให้ดินะครับ
เมื่อครูเทสารแต่ละชนิดลงใน
กระบอกตวง แล้วตอบคำถาม
นะครับว่า สารแต่ละชนิดผสม
กันหรือไม่หรือมีลักษณะอย่างไร



รูปที่ 1.2 แสดงการแบ่งชั้นของสาร
ที่มา : นายชัยยุทธ พันธุ์สมบัติ. 2 พฤศจิกายน 2556.

สารจะแยกชั้นกันค่ะ โดย
แอลกอฮอล์จะอยู่ส่วนบนสุด
รองลงมาเป็นน้ำมันเครื่อง
น้ำมันพืช น้ำเปล่าและเหรียญ
10 บาท อยู่ล่างสุด ตามลำดับ
ค่ะ





ทำไมสารแต่ละชนิดจึง
แยกชั้นกันได้ แล้วทำไมสาร
แอลกอฮอล์ถึงอยู่บนสุดละคะ

นั่นเป็นเพราะสารแต่ละชนิดมี
ความหนาแน่นของสารไม่เท่ากัน
ครับ เมื่อเทรวมกันจึงไม่เกิดการ
ผสมกัน และเรียงตัวเป็นชั้นๆ
อย่างที่เห็นนะครับ



เดี๋ยวเราไปหาความหนาแน่น
ของสารของสารแต่ละชนิดจาก
กิจกรรมที่ 1.1 กันเลยครับ

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

กิจกรรมที่ 1.1 การทดลองเรื่อง ความหนาแน่น

จุดประสงค์

1. ทดลองและเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารชนิดต่างๆ ได้
2. คำนวณหาความหนาแน่น และความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสารต่างๆ ได้

วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|-------------------|----------------------------|
| 1. น้ำมันพืช | ปริมาตร 30 cm ³ |
| 2. น้ำมันเครื่อง | ปริมาตร 30 cm ³ |
| 3. เอทิลแอลกอฮอล์ | ปริมาตร 30 cm ³ |
| 4. น้ำเกลือ | ปริมาตร 30 cm ³ |
| 5. แท่งเหล็ก | จำนวน 1 อัน |
| 6. ดินน้ำมัน | จำนวน 1 ก้อน |
| 7. เครื่องชั่ง | จำนวน 1 เครื่อง |
| 8. กระจกตวง | ขนาด 100 mL จำนวน 4 อัน |
| 9. ปีกเกอร์ | ขนาด 80 mL จำนวน 3 ใบ |
| 10. ถ้วยยูเรกา | จำนวน 1 อัน |

วิธีการทดลอง

1. นำน้ำมันพืช เทลงในกระจกตวงให้มีปริมาตร 30 cm³ เปลี่ยนหน่วยปริมาตรให้เป็นลูกบาศก์เมตร (m³) แล้วบันทึกผลลงในตารางบันทึกผล
2. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1 ให้เปลี่ยนสารเป็น เอทิลแอลกอฮอล์ น้ำมันเครื่อง และน้ำเกลือ ตามลำดับ



รูปที่ 1.3



รูปที่ 1.4

3. นำน้ำมันพืชที่ตวงปริมาตรแล้ว ไปชั่งบนเครื่องชั่ง โดยนำค่ามวลสาร ที่ชั่งได้ลบกับมวลกระบอกตวงเปล่า แล้วเปลี่ยนมวลสารเป็นกิโลกรัม (kg) แล้วบันทึกผลลงในตารางบันทึกผล

4. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 3 โดย ให้เปลี่ยนสารเป็นเอทิลแอลกอฮอล์ น้ำมันเครื่อง และน้ำเกลือ ตามลำดับ



รูปที่ 1.5



รูปที่ 1.6

5. หาความหนาแน่นของดินน้ำมัน โดยหย่อนดินน้ำมันลงในถ้วยยูเรกา ปริมาตรของน้ำที่ล้นออกมาในปิกเกอร์ จะมีค่าเท่าปริมาตรของดินน้ำมัน



รูปที่ 1.7

7. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 5 และข้อ 6 โดยเปลี่ยนจากดินน้ำมัน เป็นแท่งเหล็กแทน

6. นำน้ำที่ล้นออกมาในปิกเกอร์ เทใส่ลงในกระบอกตวง เพื่อหาปริมาตรของดินน้ำมัน เปลี่ยนหน่วยปริมาตรให้เป็นลูกบาศก์เมตร (m^3) บันทึกผลลงในตารางบันทึกผล



รูปที่ 1.8



รูปที่ 1.9

8. หามวลของดินน้ำมัน และแท่งเหล็ก โดยนำไปชั่งบนเครื่องชั่ง เปลี่ยนหน่วยมวลให้เป็นกิโลกรัม (kg) แล้วบันทึกผลลงในตารางบันทึกผล

รูปที่ 1.2-1.9 แสดงขั้นตอนการทดลองหาความหนาแน่นของสาร
ที่มา : นายชัยยุทธ พันธุ์สมบัติ. 2 พฤศจิกายน 2556.

9. นำข้อมูลที่ได้จากการวัดมวลและปริมาตรของ น้ำมันพืช เอทิลแอลกอฮอล์ น้ำมันเครื่อง น้ำเกลือ ดินน้ำมัน และแท่งเหล็ก นำมาคำนวณหาค่าความหนาแน่นของสาร โดยใช้ความสัมพันธ์

$$\rho = \frac{m}{V}$$

โดยที่

ρ คือ ความหนาแน่น มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m^3)

m คือ มวลของสาร มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kg)

V คือ ปริมาตรของสาร มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร (m^3)

10. นำข้อมูลความหนาแน่นของสารที่ได้จากข้อ 9 มาหาความหนาแน่นสัมพัทธ์ โดยใช้ความสัมพันธ์ ตามสมการ

$$\text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความหนาแน่นของสาร}}{\text{ความหนาแน่นของน้ำ}}$$

(กำหนดให้น้ำมีความหนาแน่น $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)

แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง.....

รายชื่อสมาชิก กลุ่มที่.....

1.....	เลขที่.....
2.....	เลขที่.....
3.....	เลขที่.....
4.....	เลขที่.....
5.....	เลขที่.....
6.....	เลขที่.....

1. จุดประสงค์การทดลอง

.....

.....

.....

2. อุปกรณ์และสารเคมี

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชนิดของสาร	มวล m (kg)	ปริมาตร V (m ³)	ความหนาแน่น ρ (kg/m ³)	ความหนาแน่น สัมพัทธ์
เอทิลแอลกอฮอล์				
น้ำมันเครื่อง				
น้ำมันพืช				
น้ำเกลือ				
ดินน้ำมัน				
แท่งเหล็ก				

4. อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

4.1 คำถามท้ายการทดลอง

4.1.1 ค่าความหนาแน่น และความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสาร หาได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

4.1.2 เปรียบเทียบความหนาแน่นของน้ำมันพืช เอทิลแอลกอฮอล์ น้ำมันเครื่อง น้ำเกลือ แท่งเหล็ก และดินน้ำมัน เป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4.1.3 ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของน้ำมันพืช เอทิลแอลกอฮอล์ น้ำมันเครื่อง
น้ำเกลือ แท่งเหล็ก และดินน้ำมัน เป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4.2 สรุปผลการทดลอง

[illegible]

แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.1

แนวการตอบ

เรื่อง ความหนาแน่น

รายชื่อสมาชิก กลุ่มที่.....

1.....	เลขที่.....
2.....	เลขที่.....
3.....	เลขที่.....
4.....	เลขที่.....
5.....	เลขที่.....
6.....	เลขที่.....

1. จุดประสงค์การทดลอง

- 1.1 ทดลองและเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารชนิดต่างๆ ได้
- 1.2 คำนวณหาความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสารต่างๆ ได้

2. อุปกรณ์และสารเคมี

1) น้ำมันพืช ปริมาตร 30 cm ³	6) ดินน้ำมัน จำนวน 1 ก้อน
2) น้ำมันเครื่อง ปริมาตร 30 cm ³	7) เครื่องชั่ง จำนวน 1 เครื่อง
3) เอทิลแอลกอฮอล์ ปริมาตร 30 cm ³	8) กระบอกตวง ขนาด 100 mL จำนวน 4 อัน
4) น้ำเกลือ ปริมาตร 30 cm ³	9) ปีกเกอร์ ขนาด 80 mL จำนวน 3 ใบ
5) แท่งเหล็ก จำนวน 1 อัน	10) ถ้วยยูเรกา จำนวน 1 อัน

3. ผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชนิดของสาร	มวล m (kg)	ปริมาตร V (m ³)	ความหนาแน่น ρ (kg/m ³)	ความหนาแน่นสัมพัทธ์
เอทิลแอลกอฮอล์	0.024	0.030	790	0.79
น้ำมันเครื่อง	0.026	0.030	875	0.87
น้ำมันพืช	0.028	0.030	925	0.92
น้ำเกลือ	0.034	0.030	1,140	1.14
ดินน้ำมัน	0.116	0.063	1,841	1.84
แท่งเหล็ก	0.500	0.061	8,197	8.19

4. อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

4.1 คำถามท้ายการทดลอง

4.1.1 ค่าความหนาแน่น และความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสาร หาได้อย่างไร

ตอบ ความหนาแน่นของสาร หาได้โดยเอาค่ามวลสารหารด้วยปริมาตรสารของสารนั้น จากสมการ $\rho = \frac{m}{V}$ มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ความหนาแน่นสัมพัทธ์ หาได้โดยเอาค่าความหนาแน่นของสารหารกับความหนาแน่นของสารอ้างอิง (น้ำที่มีความหนาแน่น $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$) ซึ่งหาได้จาก

$$\text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความหนาแน่นของสาร}}{\text{ความหนาแน่นของสารอ้างอิง}}$$

4.1.2 เปรียบเทียบความหนาแน่นของน้ำมันพืช เอทิลแอลกอฮอล์ น้ำมันเครื่อง แท่งเหล็ก และดินน้ำมัน เป็นอย่างไร

ตอบ ความหนาแน่นของสาร เรียงที่มีค่าน้อยที่สุดไปหามากที่สุดคือ เอทิลแอลกอฮอล์ น้ำมันเครื่อง น้ำมันพืช น้ำเกลือ ดินน้ำมัน และแท่งเหล็ก ตามลำดับ

4.1.3 ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของน้ำมันพืช เอทิลแอลกอฮอล์ น้ำมันเครื่อง น้ำเกลือ แท่งเหล็ก และดินน้ำมัน เป็นอย่างไร

ตอบ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสาร เรียงที่มีค่าน้อยที่สุดไปหามากที่สุด คือ เอทิลแอลกอฮอล์ น้ำมันเครื่อง น้ำมันพืช น้ำเกลือ ดินน้ำมัน และแท่งเหล็ก ตามลำดับ

4.2 สรุปผลการทดลอง

ความหนาแน่นเป็นสมบัติเฉพาะตัวของสาร ซึ่งสารชนิดเดียวกันจะมีค่าความหนาแน่นเท่ากัน สารต่างชนิดกันจะมีค่าความหนาแน่นต่างกัน โดยค่าความหนาแน่นของสารจะขึ้นอยู่กับมวลต่อปริมาตรสาร

3. ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป

จากการทำกิจกรรมที่ 1.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอธิบายและสรุปผลการทำกิจกรรมการทดลองครับ



จากการทำกิจกรรมการทดลองเพื่อหาความหนาแน่นของสาร พบว่าสารที่นำมาทดลองมีความหนาแน่นไม่เท่ากัน โดยพบว่าเอทิลแอลกอฮอล์มีความหนาแน่นน้อยที่สุด และสารที่มีความหนาแน่นมากที่สุด คือ แท่งเหล็กและความหนาแน่นสัมพันธ์ก็จะมีค่ามากตามความหนาแน่นของสารนั้น

สรุปได้ว่าความหนาแน่นของสารเป็นสมบัติเฉพาะของสารนั้นๆ โดยหาค่าได้จากอัตราส่วนระหว่างมวลต่อปริมาตร ซึ่งสารต่างชนิดกันจะมีความหนาแน่นต่างกันด้วย

4. ขยายความรู้



นักเรียนคงทราบแล้วนะครับว่าสารแต่ละชนิดจะมีความหนาแน่นไม่เท่ากัน สารที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าก็จะลอยอยู่ข้างบน ส่วนสารที่มีความหนาแน่นที่มากกว่าจะจมอยู่ด้านล่าง ตามที่ครูสาธิตให้ดูเมื่อต้นชั่วโมงแล้วนะครับ

ค่ะ จากการทดลองทำให้เราทราบว่าสารแต่ละชนิดมีความหนาแน่นไม่เท่ากัน แสดงความหนาแน่นของสารเป็นสมบัติเฉพาะของสารแต่ละชนิด



ถูกต้องครับ ต่อไปให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมได้จากใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง ความหนาแน่น กันเลยนะครับ และตั้งใจเรียนรู้นะครับ

ใบความรู้ที่ 1.1 ความหนาแน่น

ความหนาแน่น คือ อัตราส่วนระหว่างมวลต่อปริมาตรของวัตถุ ตามความสัมพันธ์ดังสมการ

$$\rho = \frac{m}{V}$$

โดยที่ ρ คือ ความหนาแน่น มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m^3)
 m คือ มวลของสาร มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kg)
 V คือ ปริมาตรของสาร มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร (m^3)

ความหนาแน่นสัมพัทธ์ คือ อัตราส่วนของความหนาแน่นของสารต่อความหนาแน่นของน้ำเป็นค่าตัวเลขที่ไม่มีหน่วย เพราะอยู่ในรูปอัตราส่วน ซึ่งหาได้จากความสัมพันธ์

$$\text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความหนาแน่นของสาร}}{\text{ความหนาแน่นของสารอ้างอิง}}$$

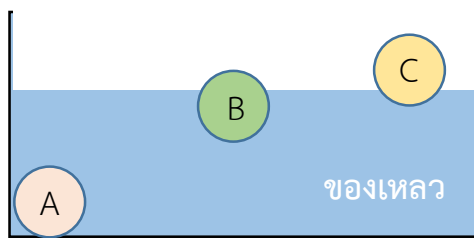
เนื่องจากแต่ละโมเลกุลของสารจะมีมวลคงที่ ไม่ว่าจะอยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ซึ่งความหนาแน่นจึงเป็นสัดส่วนกับจำนวนโมเลกุลของสารนั้นในหนึ่งหน่วยปริมาตร เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจำนวนโมเลกุลในของไหลจะกระจายออกไป ทำให้มีจำนวนโมเลกุลต่อหน่วยปริมาตรน้อยลง ดังนั้น ความหนาแน่นของของไหลจะลดลงเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น แต่เมื่อใช้ความดันอัดลงไปบนของไหลจะทำให้มีโมเลกุลจำนวนมากถูกอัดไว้ในหนึ่งหน่วยปริมาตร ฉะนั้นความหนาแน่นของของไหลจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อความดันของของไหลเพิ่มขึ้น

ความรู้เพิ่มเติม

- สสารที่มีความหนาแน่นที่สุดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติบนโลก คือ ธาตุอิริเดียม มีความหนาแน่นประมาณ $22,650 \text{ kg/m}^3$.

- น้ำที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีความหนาแน่น $1,000 \text{ kg/m}^3$ หรือ 10^3 kg/m^3 ใช้เป็นค่ามาตรฐานของความหนาแน่นน้ำ

การเปรียบเทียบความหนาแน่นของวัตถุ เมื่อนำวัตถุหย่อนลงในของเหลวแล้วสังเกตการลอยหรือการจมของวัตถุในของเหลว สามารถเปรียบเทียบความหนาแน่นของวัตถุกับความหนาแน่นของของเหลวนั้นได้ ดังนี้



รูปที่ 1.10 แสดงผลของความหนาแน่นของสาร

ที่มา : <http://kruphysics-satri3.blogspot.com/p/blog-page.html>.

สืบค้นเมื่อ 2 พฤศจิกายน 2556.

จากรูป วัตถุ A จมอยู่ที่ก้นของภาชนะแสดงว่า ความหนาแน่นของวัตถุ A มากกว่าความหนาแน่นของของเหลว วัตถุ B ลอยปริ่มๆผิวของเหลว แสดงว่าวัตถุ B มีความหนาแน่นเท่ากับ ความหนาแน่นของของเหลว และวัตถุ C ลอยพ้นผิวของเหลว แสดงว่าวัตถุ C มีความหนาแน่นน้อยกว่าความหนาแน่นของของเหลว

ตัวอย่างที่ 1.1 น้ำแข็งมีมวล 10 กิโลกรัม มีปริมาตร 0.2 ลูกบาศก์เมตร ความหนาแน่นของน้ำแข็งมีค่าเท่าไร

วิธีทำ หาความหนาแน่นจากความสัมพันธ์

$$\rho = \frac{m}{V}$$

เมื่อ มวลของน้ำแข็ง $m = 10 \text{ kg}$

ปริมาตรน้ำแข็ง $V = 0.2 \text{ m}^3$

แทนค่าจะได้
$$\rho = \frac{10}{0.2}$$

ดังนั้น
$$\rho = 50 \text{ kg/m}^3$$

ตอบ ความหนาแน่นของน้ำแข็งมีค่าเท่ากับ 50 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ตัวอย่างที่ 1.2 วัตถุทรงสี่เหลี่ยมกว้าง 0.1 เมตร ยาว 0.15 เมตร สูง 0.05 เมตร มีมวล 3 กิโลกรัม วัตถุนี้มีความหนาแน่นกี่กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

วิธีทำ หาความหนาแน่นจากความสัมพันธ์

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\begin{aligned}\text{เมื่อ มวลของน้ำแข็ง } m &= 3 \text{ kg} \\ \text{ปริมาตรน้ำแข็ง } V &= 0.1 \times 0.15 \times 0.05 \\ &= 7.5 \times 10^{-4} \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\text{แทนค่าจะได้} \quad \rho = \frac{3}{7.5 \times 10^{-4}}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad \rho = 4000 \text{ kg/m}^3$$

ตอบ วัตถุนี้มีความหนาแน่นเท่ากับ 4000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ตัวอย่างที่ 1.3 โปรตมีความหนาแน่น 13.6×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของโปรตจะมีค่าเท่าไร (กำหนดให้ ความหนาแน่นของน้ำ = $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)

วิธีทำ หาความหนาแน่นสัมพัทธ์จากความสัมพันธ์

$$\text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความหนาแน่นของสาร}}{\text{ความหนาแน่นของน้ำ}}$$

$$\begin{aligned}\text{เมื่อ} \quad \rho_{\text{โปรต}} &= 13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \\ \rho_{\text{น้ำ}} &= 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3\end{aligned}$$

$$\text{แทนค่าจะได้} \quad \text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} = \frac{13.6 \times 10^3}{1.0 \times 10^3}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad \text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} = 13.6$$

ตอบ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของโปรตเท่ากับ 13.6

5. ชั้นประเมิน

หลังจากศึกษาความรู้เพิ่มเติม
จากใบความรู้ที่ 1.1 แล้ว เป็นอย่างไร
บ้างครับนักเรียน



พวกเราได้ความรู้เกี่ยวกับความ
หนาแน่นมากขึ้น และตัวอย่างการ
คำนวณก็ไม่ยากค่ะ



ดีมากครับนักเรียน ต่อไปให้
นักเรียนทำแบบฝึกเสริมทักษะที่
1.1 เรื่องความหนาแน่น กันเลย
นะครับ



แบบฝึกเสริมทักษะที่ 1.1

เรื่อง ความหนาแน่น

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถาม และแสดงวิธีการคำนวณหาค่าที่เกี่ยวข้องให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. น้ำมีความหนาแน่น 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หมายความว่าอย่างไร (2 คะแนน)

.....

2. ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของทองคำเท่ากับ 19.3 หมายความว่าอย่างไร (2 คะแนน)

.....

3. เหล็กมีมวล 0.15 กิโลกรัม มีปริมาตร 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ความหนาแน่นของเหล็กมีค่าเท่าไร (2 คะแนน)

.....

4. เตน้าลงในภาชนะทรงสี่เหลี่ยมกว้าง 10 เมตร ยาว 10 เมตร และสูง 5 เมตร จนเต็ม จงหา
มวลของน้ำเป็นเท่าใด (กำหนดให้ ความหนาแน่นของน้ำ = $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$) (2 คะแนน)

.....

5. ถ้าเพชรมีความหนาแน่นเท่ากับ 3.5×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จงหาความหนาแน่นสัมพัทธ์ของเพชรเป็นเท่าใด (กำหนดให้ ความหนาแน่นของน้ำ = $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$) (2 คะแนน)



ไม่ยากเลยใช่ไหมครับนักเรียน
ต่อไปให้นักเรียนทำแบบทดสอบ
หลังเรียนกันนะครับ
นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์กับ
ตัวเองนะครับ สอบเสร็จแล้วเรา
ค่อยดูเฉลยกัน

ไม่ยากเลยค่ะ พวกเราจะตั้งใจ
ทำแบบทดสอบหลังเรียน และจะ
ซื่อสัตย์กับตัวเอง ไม่ดูเฉลยก่อน
สอบค่ะ



แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง ความหนาแน่น

คำชี้แจง

แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนตอบคำถาม โดยทำเครื่องหมาย (X) ตัวเลือกที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ลงในกระดาษคำตอบ เวลา 10 นาที (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 1. ความหนาแน่นเป็นปริมาณเวกเตอร์
 2. ความหนาแน่นขึ้นอยู่กับมวลและปริมาตรของวัตถุ
 3. วัตถุที่มีมวลน้อยแต่มีปริมาตรมากแสดงว่ามีความหนาแน่นมาก
 4. ความหนาแน่นสัมพัทธ์คืออัตราส่วนความหนาแน่นของวัตถุเทียบกับน้ำ
 - ก. ข้อ 1
 - ข. ข้อ 2 และ 4
 - ค. ข้อ 1 , 2 และ 3
 - ง. ข้อ 1 , 2 , 3 และ 4
2. ถ้าปริมาตรเท่ากัน วัตถุข้อใดมีความหนาแน่นน้อยที่สุด
 - ก. วัตถุ A มวล 1 กิโลกรัม
 - ข. วัตถุ B มวล 2 กิโลกรัม
 - ค. วัตถุ C มวล 3 กิโลกรัม
 - ง. วัตถุ D มวล 5 กิโลกรัม
3. ข้อใดบอกความหมายของความหนาแน่นของสารได้ชัดเจน
 - ก. ของเหลวสีแดง บรรจุในขวด
 - ข. น้ำมันปริมาตร 20 ลูกบาศก์เมตร
 - ค. แก๊สฮีเลียมใช้บรรจุในบอลูนซึ่งทำให้บอลูนลอยได้
 - ง. น้ำมวล 1000 กิโลกรัม บรรจุเต็มถึงรูปลูกบาศก์ ที่มีความยาวด้านละ 1 เมตร
4. น้ำมัน 100 ลูกบาศก์เมตร มีมวล 900 กิโลกรัม ข้อใดคือความหนาแน่นของน้ำมัน
 - ก. 0.9 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 - ข. 9.0 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 - ค. 90 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 - ง. 900 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

5. จากตารางแสดงความหนาแน่นและปริมาตรของวัตถุ A , B , C และ D วัตถุชนิดใดมีมวลมากที่สุด

วัตถุ	ความหนาแน่น (kg/m^3)	ปริมาตร (m^3)
A	5	10
B	10	8
C	15	6
D	20	4

ก. วัตถุ A

ข. วัตถุ B

ค. วัตถุ C

ง. วัตถุ D

6. แก๊สชนิดหนึ่งบรรจุถึงขนาด 100 ลิตร เมื่อซังถังเปล่าได้ 25 กิโลกรัม เมื่อบรรจุแก๊สเต็มถึงซังได้ 25.2 กิโลกรัม จงหาความหนาแน่นของแก๊สนี้ (กำหนดให้แก๊ส 1 ลิตร เท่ากับ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร)

ก. 1.0 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข. 1.5 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ค. 2.0 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ง. 2.5 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

7. กล่องพลาสติกใบหนึ่งกว้าง 0.5 เมตร ยาว 1 เมตร และสูง 2 เมตร เมื่อบรรจุน้ำเต็มกล่อง น้ำที่อยู่ในกล่องมีมวลกี่กิโลกรัม (กำหนดให้ความหนาแน่นของน้ำมีค่าเท่ากับ 1.0×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

ก. 1 กิโลกรัม

ข. 10 กิโลกรัม

ค. 100 กิโลกรัม

ง. 1000 กิโลกรัม

8. ความหนาแน่นสัมพัทธ์ มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. อัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของสารนั้นต่อความหนาแน่นของน้ำ

ข. อัตราส่วนระหว่างมวลต่อน้ำหนักของสารนั้น

ค. อัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของน้ำต่อความหนาแน่นของสารนั้น

ง. อัตราส่วนระหว่างมวลต่อปริมาตรของสารนั้น

9. อะลูมิเนียม มวล 40 กรัม มีปริมาตร 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะมีความหนาแน่นสัมพัทธ์เท่าใด (กำหนดให้ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1.0×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

- ก. 1.0
- ข. 2.0
- ค. 3.0
- ง. 4.0

10. ถ้าทองคำมีความหนาแน่นเท่ากับ 19.3×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จงหาว่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ของทองคำเป็นเท่าใด (กำหนดให้ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1.0×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

- ก. 16.3
- ข. 17.3
- ค. 18.3
- ง. 19.3



เฉลยแบบฝึกเสริมทักษะที่ 1.1

เรื่อง ความหนาแน่น

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถาม และแสดงวิธีการคำนวณหาค่าที่เกี่ยวข้องให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. น้ำมีความหนาแน่น 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หมายความว่าอย่างไร (2 คะแนน)

ตอบ น้ำปริมาตร 1 ลูกบาศก์เมตร มีมวลเท่ากับ 1,000 กิโลกรัม

2. ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของทองคำเท่ากับ 19.3 หมายความว่าอย่างไร (2 คะแนน)

ตอบ ทองคำมีความหนาแน่นเป็น 19.3 เท่าของความหนาแน่นของน้ำ หรือทองคำมีมวลเป็น 19.3 เท่าของน้ำ เมื่อสารทั้งสองมีปริมาตรเท่ากัน

3. เหล็กมีมวล 0.15 กิโลกรัม มีปริมาตร 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ความหนาแน่นของเหล็กมีค่าเท่าไร (2 คะแนน)

วิธีทำ หาความหนาแน่นจากความสัมพันธ์

$$\rho = \frac{m}{V}$$

เมื่อ มวลของเหล็ก $m = 0.15 \text{ kg}$

ปริมาตรเหล็ก $V = 20 \text{ cm}^3$ หรือ $20 \times 10^{-6} \text{ m}^3$

แทนค่าจะได้
$$\rho = \frac{0.15}{20 \times 10^{-6}}$$

ดังนั้น
$$\rho = 7500 \text{ kg/m}^3$$

ตอบ ความหนาแน่นของเหล็กมีค่าเท่ากับ 7500 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

4. เทน้ำลงในภาชนะทรงสี่เหลี่ยมกว้าง 10 cm ยาว 10 cm และสูง 5 cm จนเต็ม จงหา มวลของน้ำเป็นเท่าใด (กำหนดให้ ความหนาแน่นของน้ำ = $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$) (2 คะแนน)

วิธีทำ หามวลของน้ำจากความสัมพันธ์

$$\rho = \frac{m}{V}$$

เมื่อ ความหนาแน่นของน้ำ
$$\rho = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

ปริมาตรน้ำ
$$V = 10 \times 10 \times 5 \text{ cm}^3 \text{ หรือ } 500 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\text{แทนค่าจะได้} \quad 1.0 \times 10^3 = \frac{m}{500 \times 10^{-6}}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น} \quad m &= 500 \times 10^{-3} \text{ kg} \\ m &= 0.5 \text{ kg} \end{aligned}$$

ตอบ มวลของน้ำมีค่าเท่ากับ 0.5 กิโลกรัม

5. ถ้าเพชรมีความหนาแน่นเท่ากับ 3.5×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จงหาความหนาแน่นสัมพัทธ์ของเพชรเป็นเท่าใด (กำหนดให้ ความหนาแน่นของน้ำ = $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$) (2 คะแนน)

วิธีทำ หาความหนาแน่นสัมพัทธ์จากความสัมพัทธ์

$$\text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความหนาแน่นของสาร}}{\text{ความหนาแน่นของน้ำ}}$$

$$\text{เมื่อ} \quad \rho_{\text{เพชร}} = 3.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{\text{น้ำ}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{แทนค่าจะได้} \quad \text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} = \frac{3.5 \times 10^3}{1.0 \times 10^3}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad \text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} = 3.5$$

ตอบ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของปรอทเท่ากับ 3.5

----- ⊕ -----

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

1.	⇒	ข
2.	⇒	ก
3.	⇒	ง
4.	⇒	ข
5.	⇒	ค
6.	⇒	ค
7.	⇒	ง
8.	⇒	ก
9.	⇒	ข
10.	⇒	ง

นักเรียนตั้งใจเรียนดีมาก ครูคิดว่า
นักเรียนทุกคนต้องได้คะแนนเพิ่มขึ้น
แน่นอน



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550).

คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมฟิสิกส์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

_____. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติมฟิสิกส์ เล่ม 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

_____. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมฟิสิกส์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

_____. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมฟิสิกส์ เล่ม 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

นิรันดร์ สุวรรรัตน์. (2555). คู่มือรายวิชาเพิ่มเติมฟิสิกส์ เล่ม 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ ฯ : สำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนา จำกัด.

มรกต พุทธกาล. (2556). หนังสือเรียนฟิสิกส์เพิ่มเติม เล่ม 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ ฯ : แม็คเอ็ดดูเคชั่น.

วีรจิต คุ่มวงศ์. (2556). ความหนาแน่น. สืบค้นเมื่อ 2 พฤศจิกายน 2556, แหล่งที่มา : <http://kruphysics-satri3.blogspot.com/p/blog-page.html>.