



PHYSICS

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องของไหล

รายวิชาฟิสิกส์ 4 รหัสวิชา ว32214

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 1 ความหนาแน่น



นางสาวบุศราภรณ์ จิตรวิภนະ
ครูชำนาญการ โรงเรียนอวครักษ์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องของไหล รายวิชาฟิสิกส์ 4 รหัสวิชา ว32214 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นชุดกิจกรรมที่จัดกิจกรรมสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีทั้งหมด 7 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 ความหนาแน่น

ชุดที่ 2 ความดันในของเหลว

ชุดที่ 3 กฎพาสคัล

ชุดที่ 4 แรงพยุงและหลักของอาร์คิมิดีส

ชุดที่ 5 ความตึงผิว

ชุดที่ 6 ความหนืด

ชุดที่ 7 พลศาสตร์ของของไหล

ซึ่งในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่องความหนาแน่น ชุดนี้ ผู้สอนได้ดำเนินการจัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและชัดเจนมากขึ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสาร และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนมีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

บุศราภรณ์ จิตรวัฒน์



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	๗
คำชี้แจง.....	1
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู.....	2
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน.....	3
ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	4
โครงสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	5
แบบทดสอบก่อนเรียน.....	7
ใบความรู้ที่ 1 ความหนาแน่น.....	12
ใบกิจกรรมที่ 1 น้ำแข็งลอยตรงกลาง.....	16
ใบกิจกรรมที่ 2 ความหนาแน่นของสาร.....	18
ใบกิจกรรมที่ 3 ผักลอยได้.....	20
ใบความรู้ที่ 2 การแก้โจทย์ปัญหาความหนาแน่น.....	23
ใบกิจกรรมที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาความหนาแน่น.....	29
ใบกิจกรรมที่ 5 การจมของน้ำหมึก.....	34
แบบทดสอบหลังเรียน.....	35
บรรณานุกรม.....	39
ภาคผนวก.....	40



คำชี้แจง

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องของไหล รายวิชาฟิสิกส์ 4 รหัสวิชา ว32214 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 ความหนาแน่น
- ชุดที่ 2 ความดันในของเหลว
- ชุดที่ 3 กฎของพาสคัล
- ชุดที่ 4 แรงพยุงและหลักของอาร์คิมิดีส
- ชุดที่ 5 ความตึงผิว
- ชุดที่ 6 ความหนืด
- ชุดที่ 7 พลศาสตร์ของไหล

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้เป็นชุดที่ 1 เรื่องความหนาแน่น ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 4 รหัสวิชา ว32214 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 3 ชั่วโมง

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความหนาแน่น ชุดนี้ประกอบด้วย

- 3.1 คำชี้แจง
- 3.2 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู
- 3.3 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน
- 3.4 ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 3.5 โครงสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 3.6 แบบทดสอบก่อนเรียน
- 3.7 กิจกรรมการเรียนรู้
- 3.8 เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้
- 3.9 แบบทดสอบหลังเรียน



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องของไหล รายวิชาฟิสิกส์ 4 รหัสวิชา ว32214 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 ความหนาแน่น
- ชุดที่ 2 ความดันในของเหลว
- ชุดที่ 3 กฎพาสคัล
- ชุดที่ 4 แรงพยุงและหลักของอาร์คิมิดีส
- ชุดที่ 5 ความตึงผิว
- ชุดที่ 6 ความหนืด
- ชุดที่ 7 พลศาสตร์ของของไหล

ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้เป็นชุดที่ 1 เรื่องความหนาแน่น ใช้เวลาในการทำกิจกรรม 3 ชั่วโมง ครูควรเตรียมความพร้อมและปฏิบัติตามคำแนะนำ ดังต่อไปนี้

1. ครูผู้สอนศึกษาเนื้อหาและศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนโดยละเอียด
2. ครูเตรียมวัสดุอุปกรณ์และห้องเรียนให้เอื้อต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามจำนวนนักเรียนและตามกลุ่ม
 - 2.2 วัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.3 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน
3. ครูชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง แนะนำขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แนวปฏิบัติในระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้
4. ครูใช้กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ดังนี้
 - 4.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
 - 4.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
 - 4.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
 - 4.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
 - 4.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation)
5. ครูมีบทบาทที่ให้คำแนะนำและเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นย้ำให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความตั้งใจ ซื่อสัตย์ มีวินัย และมีความรับผิดชอบ จะทำให้การเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกิดประโยชน์สูงสุด



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องของไหล รายวิชาฟิสิกส์ 4 รหัสวิชา ว32214 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ใช้เวลา 3 ชั่วโมง ให้นักเรียนอ่านคำแนะนำและปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. ครูจัดกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยคละความสามารถของนักเรียนในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่มอย่างชัดเจน
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและทำความเข้าใจมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมอย่างละเอียด
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความหนาแน่น จำนวน 10 ข้อ
4. นักเรียนลงมือปฏิบัติการ จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ดังนี้
 - 4.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
 - 4.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
 - 4.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
 - 4.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
 - 4.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation)
5. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความหนาแน่น จำนวน 10 ข้อ เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าทางการเรียน
6. ในการปฏิบัติการขอให้นักเรียนแต่ละคนทำด้วยความตั้งใจและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เปิดดูเฉลยก่อนทำกิจกรรมทุกครั้ง
7. หากนักเรียนมีข้อสงสัยประการใดให้สอบถามหรือขอคำแนะนำจากครูผู้สอน
8. เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมให้นักเรียนจัดเก็บอุปกรณ์ พร้อมทั้งทำความสะอาดบริเวณทำกิจกรรมให้เรียบร้อย



ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. อ่านคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ศึกษาและทำความเข้าใจในมาตรฐานการเรียนรู้
ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้

3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ

4. ดำเนินการปฏิบัติกิจกรรมตามกระบวนการ
สืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมการแก้โจทย์ปัญหา
ตามเทคนิคของโพลยา

- ขั้นสร้างความสนใจ
- ขั้นสำรวจและค้นหา
- ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป
- ขั้นขยายความรู้
- ขั้นประเมินผล

ไม่ผ่านเกณฑ์

5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ

6. ตรวจสอบกิจกรรมและแบบทดสอบหลังเรียน

7. ประเมินผล

ผ่านเกณฑ์

8. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดต่อไป



โครงสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สาระสำคัญ

ความหนาแน่นเป็นสมบัติเฉพาะตัวของสาร ซึ่งหาได้จากปริมาณมวลในหนึ่งหน่วยปริมาตร ความหนาแน่นใด ๆ อาจบอกได้ในเทอมของความหนาแน่นสัมพัทธ์ ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของสารนั้นกับความหนาแน่นของสารอ้างอิง



ผลการเรียนรู้

อธิบายสมบัติของของไหล ได้แก่ ความหนาแน่น ความดัน ความตึงผิว และความหนืด

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของของไหลได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายความหนาแน่นมวลและความหนาแน่นสัมพัทธ์ได้
3. นักเรียนสามารถคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับความหนาแน่นได้

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. นักเรียนสามารถทำการทดลองเพื่อแสดงให้เห็นว่าวัตถุมีการลอย การจม และอธิบายผลที่เกิดขึ้นได้

ด้านคุณลักษณะ (A)

1. ความมีวินัย
2. ความซื่อสัตย์
3. ความสนใจกระตือรือร้นต่อการเรียนรู้

แบบทดสอบก่อนเรียน



เรื่อง ความหนาแน่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชาฟิสิกส์ 4 รหัสวิชา ว32214

เวลา 10 นาที

คำชี้แจง 1. ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ของไหลมีความหมายตรงกับข้อใดมากที่สุด

1. สสารที่มีรูปร่างแน่นอน
2. สสารที่อยู่ในสถานะของแข็ง
3. สสารที่มีคุณสมบัติเป็นของเหลวเท่านั้น
4. สสารที่สามารถไหลจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

2. สสารในข้อใดที่มีสถานะเป็นของไหลทั้งหมด

1. น้ำ เกลือ แก๊สฮีเลียม
2. น้ำ น้ำมัน แก๊สออกซิเจน
3. น้ำมัน น้ำตาลทราย แก๊สมีเทน
4. น้ำนม น้ำตาลทราย แก๊สไฮโดรเจน

3. ข้อความในข้อใดบอกความหนาแน่นของสารได้ชัดเจน

1. ของเหลวสีฟ้าบรรจุอยู่ในขวด
2. น้ำมันปริมาตร 10 ลูกบาศก์เมตร
3. แก๊สฮีเลียมบรรจุในบอลลูน ทำให้บอลลูนลอยได้
4. น้ำมวล 2 กิโลกรัม บรรจุเต็มถึงทรงลูกบาศก์ที่มีความยาวด้านละ 1 เมตร



4. ความหนาแน่นสัมพัทธ์มีความหมายตรงกับข้อใดมากที่สุด

1. อัตราส่วนระหว่างมวลต่อน้ำหนักของสารนั้น
2. อัตราส่วนระหว่างมวลต่อปริมาตรของสารนั้น
3. อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักต่อความหนาแน่นของสารนั้น
4. อัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของสารนั้นต่อความหนาแน่นของน้ำ

5. นักสำรวจเดินทางด้วยบอลลูนบรรจุแก๊ส ก่อนออกเดินทางเขาบรรจุแก๊สฮีเลียมที่มีปริมาตร 400 ลูกบาศก์เมตร และมีมวล 65 กิโลกรัม ขณะนั้นแก๊สในบอลลูนมีความหนาแน่นเท่าไร

1. 0.15 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
2. 1.15 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
3. 1.50 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
4. 1.51 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

6. เหล็กมีความหนาแน่น 7.6×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีน้ำหนัก 1,520 นิวตัน แท่งเหล็กนี้จะมีปริมาตรเท่าไร

1. 0.01 ลูกบาศก์เมตร
2. 0.02 ลูกบาศก์เมตร
3. 0.10 ลูกบาศก์เมตร
4. 0.20 ลูกบาศก์เมตร

7. ถ้ำของเหลวมีมวล 3 กิโลกรัม และมีปริมาตร 6×10^{-3} ลูกบาศก์เมตร จะมีความหนาแน่นสัมพัทธ์เป็นเท่าไร

1. 0.50
2. 1.50
3. 2.00
4. 2.50

8. ไม้พยูงปริมาตร 2 ลูกบาศก์เมตร และมีความหนาแน่นสัมพัทธ์ 0.15 จะมีน้ำหนักกี่นิวตัน

1. 200 นิวตัน
2. 300 นิวตัน
3. 3,000 นิวตัน
4. 3,300 นิวตัน

9. ปรอทมีความหนาแน่นสัมพัทธ์ 13.6 แสดงว่าปรอทมีความหนาแน่นเป็นกี่เท่าของความหนาแน่นของน้ำ เมื่อสารทั้งสองมีปริมาตรเท่ากัน

1. 2
2. 3.6
3. 13.6
4. 1,000

10. โลหะรูปลูกบาศก์มีความยาวด้านละ 2 เซนติเมตร จะมีมวลเท่ากับก้อนทองปริมาตร 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถ้าทองมีความหนาแน่นเท่ากับ 19.4 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาว่าโลหะมีความหนาแน่นเท่าไร

1. 4.85 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
2. 9.72 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
3. 19.40 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
4. 38.80 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง ความหนาแน่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชาฟิสิกส์ 4 รหัสวิชา ว32214

คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

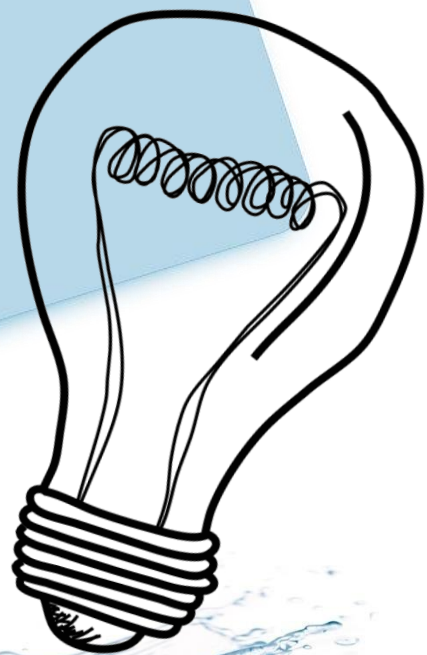
ทดสอบก่อนเรียน

ข้อ	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

สรุปผลการทดสอบ

คะแนน	ก่อนเรียน
เต็ม	10
ได้	

ชุดที่ 1
ความหนาแน่น
(Density)





ใบความรู้ที่ 1 ความหนาแน่น



ของไหล (Fluids)

สสารที่สามารถไหลจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ และมีรูปร่างไม่แน่นอน เปลี่ยนแปลงตามภาชนะที่บรรจุ ของไหลจึงประกอบไปด้วยของเหลว และแก๊ส



แก๊ส (Gas) : ปริมาตรและรูปร่าง เปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่บรรจุ

- ของไหลที่สามารถบีบอัดได้ (Compressible fluid)

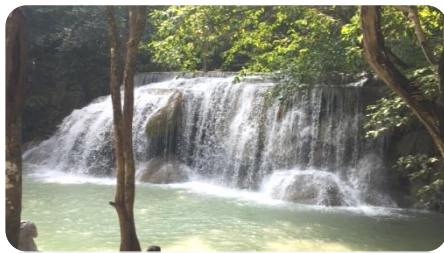
ของเหลว (Liquids) : ปริมาตรคงที่ รูปร่าง เปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่บรรจุ

- ของไหลที่ไม่สามารถบีบอัดได้ (Incompressible fluid)

ภาพที่ 1 แสดงสถานะของสสาร

ที่มา : http://wallpaperswide.com/beach_tropical_island-wallpapers.html

กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)

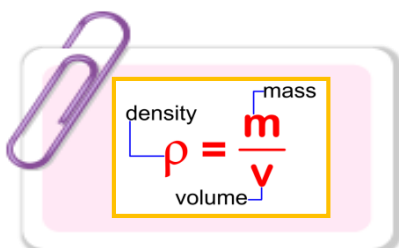
สถิตยศาสตร์ของไหล (Fluid statics)	พลศาสตร์ของไหล (Fluid dynamics)
การศึกษาของไหลที่อยู่นิ่ง  ภาพที่ 2 แสดงของเหลวอยู่นิ่ง ที่มา : บุศราภรณ์ จิตรวัฒน์, 2559	การศึกษาของไหลที่เคลื่อนที่  ภาพที่ 3 แสดงของเหลวเคลื่อนที่ ที่มา : บุศราภรณ์ จิตรวัฒน์, 2559





ความหนาแน่น (Density)

ความหนาแน่น เป็นสมบัติเฉพาะตัวของสาร โดยทั่วไปจะหมายถึงความหนาแน่นมวล (mass density) หาได้จากปริมาณมวลในหนึ่งหน่วยปริมาตร



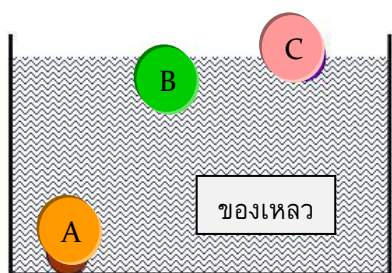
ρ คือ ความหนาแน่นของวัตถุ (kg/m^3)

m คือ มวลรวมของวัตถุ (kg)

V คือ ปริมาตรรวมของวัตถุ (m^3)



การเปรียบเทียบความหนาแน่นของวัตถุ



ภาพที่ 4 แสดงผลของวัตถุในของเหลว
ที่มา : บุศราภรณ์ จิตรวิริยะ, 2559

วัตถุ A จมอยู่ที่ก้นภาชนะ

- วัตถุ A มีความหนาแน่นมากกว่าของเหลว

วัตถุ B ลอยปริ่มผิวของเหลว

- วัตถุ B มีความหนาแน่นเท่ากับของเหลว

วัตถุ C ลอยพ้นผิวของเหลว

- วัตถุ C มีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว

การเปรียบเทียบความหนาแน่นของของเหลว

จากภาพที่ 5 แสดงให้เห็นว่าของเหลวที่มีความหนาแน่นน้อยจะอยู่ข้างบน และของเหลวที่มีความหนาแน่นมากจะอยู่ด้านล่าง



ภาพที่ 5 สารชนิดต่างๆ ที่มีความหนาแน่นไม่เท่ากัน

ที่มา : <https://www.pinterest.co.uk/pin/318066792416111269/>



ตารางที่ 1 แสดงค่าความหนาแน่นของสารบางชนิดที่อุณหภูมิ 0 °C และความดัน 1 บรรยากาศ

สาร	ความหนาแน่น (kg/m ³)	สาร	ความหนาแน่น (kg/m ³)
<u>ของแข็ง</u>		<u>ของเหลว</u>	
ทอง	19.3×10^3	ปรอท	13.6×10^3
ตะกั่ว	11.3×10^3	น้ำทะเล	1.03×10^3
เหล็ก	7.8×10^3	น้ำ (4°C)	1.00×10^3
อะลูมิเนียม	2.7×10^3	เอทิลแอลกอฮอล์	0.81×10^3
แก้ว	$2.4-2.8 \times 10^3$	น้ำมันเบนซิน	0.88×10^3
คอนกรีต	2.3×10^3	<u>ของแก๊ส</u>	
น้ำแข็ง	0.92×10^3	อากาศ	1.29
ไม้	$0.3-0.9 \times 10^3$	ฮีเลียม	0.179
โฟม	0.10×10^3	คาร์บอนไดออกไซด์	1.98

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558 (2)

- เมื่ออุณหภูมิคงตัวหรือเปลี่ยนแปลงไม่มาก ถือได้ว่าปริมาตรคงตัว ดังนั้นความหนาแน่นของของเหลวจึงมีค่าคงตัว

ทำไมเรือที่สร้างจากเหล็กจึงสามารถลอยน้ำได้



ภาพที่ 6 แสดงเรือเดินสมุทรขนาดใหญ่ที่ลอยน้ำ
ที่มา : http://travel.mthai.com/wp-content/uploads/old_attachment/2010/05/13/5337-qe2.jpg

ทำไมเรือเหล็กจึงลอยน้ำได้ทั้งๆ ที่เหล็กมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ

- เหล็กมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำจึงจมน้ำ ถ้านำเหล็กมาตีแผ่เป็นแผ่นบางๆ แล้วทำเป็นรูปทรงของเรือจะทำให้ปริมาตรจะเพิ่มขึ้นทั้งๆ ที่มวลเท่าเดิม ทำให้เรือเหล็กมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ จึงลอยน้ำได้

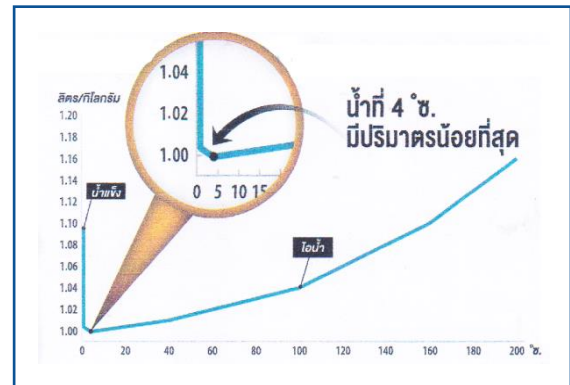




ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density)

ความหนาแน่นของสารใดๆ อาจบอกใน
เทอมของ **ความหนาแน่นสัมพัทธ์** โดยความ
หนาแน่นสัมพัทธ์ของสารใด หมายถึง อัตราส่วน
ระหว่างความหนาแน่นของสารนั้นกับความ
หนาแน่นของสารอ้างอิง

นิยมใช้น้ำบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิ 4 °C ซึ่งมีความ
หนาแน่นมากที่สุดเท่ากับ $1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ เป็น
สารอ้างอิง



ภาพที่ 7 แสดงความหนาแน่นของน้ำที่อุณหภูมิ 4 °C
ที่มา : ไซแอนซ์ อิลลัสเตรเตด, 2558 (21)



ความหนาแน่นสัมพัทธ์ หรือเรียกว่าค่าความถ่วงจำเพาะ (specific gravity)

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

$$\rho_{\text{สัมพัทธ์}} = \frac{\rho_{\text{สาร}}}{\rho_{\text{น้ำ}}}$$

ทำไมก้อนน้ำแข็งลอยน้ำได้



ภาพที่ 8 แสดงก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ลอยน้ำ

ที่มา : <http://www.mrif.gouv.qc.ca/images/actualites/arctique.jpg>

น้ำมีเอกลักษณ์ต่างจากสารอื่นๆ
ตรงที่น้ำในสถานะของเหลวมีความหนาแน่น
สูงกว่าน้ำในสถานะของแข็ง ก้อนน้ำแข็งจึง
ลอยน้ำได้ แม้ว่าจะเป็นก้อนภูเขาน้ำแข็งที่
ใหญ่แค่ไหนก็ตาม



ใบกิจกรรมที่ 1

น้ำแข็งลอยตรงกลาง



คำชี้แจง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตและวิเคราะห์ภาพสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. นักเรียนระดมความคิดภายในกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามต่อไปนี้

สถานการณ์ที่ 1

เมื่อเทน้ำและน้ำมันพืชลงในแก้วในปริมาณที่เท่ากัน



ภาพที่ 9 แสดงน้ำและน้ำมันพืชภายในแก้ว
ที่มา : บุศราภรณ์ จิตรวัฒนะ, 2559

จากสถานการณ์ที่ 1 ให้นักเรียนร่วมระดมความคิด แล้วตอบคำถามต่อไปนี้



- จากภาพนักเรียนคิดว่าเกิดอะไรขึ้นภายในแก้ว

.....

- เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....



สถานการณ์ที่ 2

เมื่อใส่น้ำแข็งลงไปแก้วที่มีน้ำและน้ำมัน



ภาพที่ 10 แสดงน้ำแข็งลอยอยู่ระหว่างน้ำกับน้ำมัน

ที่มา : บุศราภรณ์ จิตรวัฒนะ, 2559

จากสถานการณ์ที่ 2 ให้นักเรียนร่วมระดมความคิด แล้วตอบคำถามต่อไปนี้



- ทำไมน้ำแข็งจึงลอยอยู่ระหว่างน้ำกับน้ำมัน

.....

.....

.....



ใบกิจกรรมที่ 2

ความหนาแน่นของสาร

คำชี้แจง นักเรียนทำการทดลองเรื่องความหนาแน่นของสาร



จุดประสงค์

เพื่อศึกษาหาความหนาแน่นและความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสาร



วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| 1. น้ำเปล่า | ปริมาตร 30 cm ³ |
| 2. แอลกอฮอล์ | ปริมาตร 30 cm ³ |
| 3. นํ้านม | ปริมาตร 30 cm ³ |
| 4. น้ำมันพืช | ปริมาตร 30 cm ³ |
| 5. กาวลาเท็กซ์ | ปริมาตร 30 cm ³ |
| 6. เครื่องชั่งน้ำหนัก | จำนวน 1 เครื่อง |



วิธีการทดลอง

1. ชั่งมวลน้ำเปล่าที่มีปริมาตร 30 cm³ แล้วบันทึกผล
2. คำนวณหาอัตราส่วนระหว่างมวลกับปริมาตรของน้ำเปล่า แล้วบันทึกผล
3. ชั่งมวลแอลกอฮอล์, นํ้านม, น้ำมันพืช และกาวลาเท็กซ์ แล้วบันทึกผลตามข้อ 1 และ 2



ตารางบันทึกผลการทดลอง

(ออกแบบตามความคิดเห็นของกลุ่ม)

--	--





วิเคราะห์ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....



สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

คำชี้แจง จากการทดลองความหนาแน่นของสาร นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- จากผลการทดลองสารในปริมาตรที่เท่ากัน มวลของสารมีค่าเท่ากันหรือไม่อย่างไร

.....

.....

- สารแต่ละชนิดมีความหนาแน่นเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

- ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสารแต่ละชนิดเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....



ใบกิจกรรมที่ 3

ผักลอยได้



คำชี้แจง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตและวิเคราะห์ภาพที่กำหนดให้
2. นักเรียนระดมความคิดภายในกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามต่อไปนี้

สถานการณ์ที่ 1

เมื่อแช่มะเขือกับแครอทที่หั่นแว่นลงในน้ำ



ภาพที่ 11 แสดงการลอยของมะเขือและการจมของแครอท

ที่มา : บุศราภรณ์ จิตรวัฒน์, 2559



ทำไมมะเขือจึงลอยน้ำ

.....

.....



สถานการณ์ที่ 2

เมื่อเติมน้ำตาลลงไปในตัวคนให้ละลาย



ภาพที่ 12 แสดงการลอยของมะเขือและแครอท

ที่มา : บุศราภรณ์ จิตรวัฒน์, 2559

สถานการณ์ที่ 3

เมื่อเทน้ำมันลงในน้ำเชื่อม



ภาพที่ 13 แสดงการลอยของมะเขือและแครอทในน้ำมันและน้ำเชื่อม

ที่มา : บุศราภรณ์ จิตรวัฒน์, 2559



- ทำไมแครอทจึงลอยในน้ำเชื่อม

.....

- ทำไมมะเขือจึงลอยในน้ำมัน

.....



สถานการณ์ที่ 4

เมื่อนำผักมาแช่ในน้ำเชื่อมผสมน้ำและน้ำมัน



ภาพที่ 14 แสดงการลอยของผักในของเหลวชนิดต่าง ๆ

ที่มา : บุศราภรณ์ จิตรวัฒน์, 2559



- ของเหลวชนิดใดมีความหนาแน่นมากที่สุด

.....

.....

- ทำไมการลอยของผักแต่ละชนิดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....





ใบความรู้ที่ 2

การแก้โจทย์ปัญหาความหนาแน่น



การแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา มีหลักการและขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- ◆ อ่านโจทย์และเขียนรูปตามโจทย์ (ถ้ามี)
- ◆ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เขียนให้อยู่ในรูปของตัวแปร
- ◆ สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

- ◆ เลือกสมการที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ สิ่งที่โจทย์ให้หาและตัวแปรที่โจทย์กำหนดมาให้
- ◆ เขียนให้อยู่ในรูปของตัวแปร

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

- ◆ แทนค่าปริมาณที่โจทย์กำหนดให้มา แล้วแก้สมการ โดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลที่ได้

- ◆ ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาว่าถูกต้องหรือไม่ โดยย้อนกลับแต่ละขั้นตอน

ภาพที่ 15 แสดงขั้นตอนการคำนวณโจทย์ฟิสิกส์ตามเทคนิคโพลยา

ที่มา : Polya, 1957, P 5-6



ตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาความหนาแน่นและความหนาแน่นสัมพัทธ์ ตามเทคนิคของโพลยา

ตัวอย่างที่ 1

นักสำรวจเดินทางด้วยบอลลูนบรรจุแก๊ส ก่อนออกเดินทางเขาบรรจุแก๊สฮีเลียมที่มีปริมาตร 600 ลูกบาศก์เมตร และมวล 60 กิโลกรัม ขณะนั้นแก๊สฮีเลียมในบอลลูนมีความหนาแน่นเท่าใด



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- สิ่งที่โจทย์กำหนด ปริมาตรของแก๊สฮีเลียม (V) = 600 m³
มวลของแก๊สฮีเลียม (m) = 60 kg
- สิ่งที่โจทย์ต้องการหา ความหนาแน่นของแก๊สฮีเลียม (ρ) = ?



ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

- สมการที่ใช้ในการแก้ปัญหา $\rho = \frac{m}{V}$
- ลำดับตามขั้นตอนเพื่อให้ได้สิ่งที่โจทย์ถาม



ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

- จากสมการ $\rho = \frac{m}{V}$
แทนค่าลงในสมการ $\rho = \frac{60}{600}$
จะได้ $\rho = 0.1 \text{ kg/m}^3$
ดังนั้น ความหนาแน่นของแก๊สฮีเลียมในบอลลูนมีความหนาแน่น 0.1 kg/m³



ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลที่ได้

- แทนค่าคำตอบลงในสมการ $\rho = \frac{m}{V}$
 $0.1 = \frac{60}{600}$
จะได้ $0.1 = 0.1$

การเท่ากันของทั้งสองข้างของสมการ แสดงว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง



ตัวอย่างที่ 2

แก๊สชนิดหนึ่งบรรจุในถังขนาด 100 ลิตร เมื่อทำการชั่งถังเปล่าพบว่าถั้มีมวล 30 กิโลกรัม เมื่อบรรจุแก๊สเต็มถังพบว่าถั้มีมวล 30.2 กิโลกรัม จงหาความหนาแน่นของแก๊สในถังนี้



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- สิ่งที่โจทย์กำหนด แก๊สบรรจุในถังปริมาตร (V) = 100 L = $100 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
มวลของถังเปล่า (m_i) = 30 kg
มวลของถังบรรจุแก๊ส (m_f) = 30.2 kg
- สิ่งที่โจทย์ต้องการหา ความหนาแน่นของแก๊ส (ρ) = ?



ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

- สมการที่ใช้ในการแก้ปัญหา $\rho = \frac{m}{V}$
- คำนวณหาปริมาณแก๊สภายในถัง และคำนวณหาความหนาแน่นของแก๊ส



ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

- มวลของแก๊สภายในถัง (m) = $m_f - m_i = 30.2 - 30 = 0.2 \text{ kg}$
- จากสมการ $\rho = \frac{m}{V}$
แทนค่าลงในสมการ $\rho = \frac{0.2}{100 \times 10^{-3}}$
จะได้ $\rho = 2 \text{ kg/m}^3$
ดังนั้น ความหนาแน่นของแก๊สภายในถังเท่ากับ 2 kg/m^3



ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลที่ได้

- แทนค่าคำตอบลงในสมการ $\rho = \frac{m}{V}$
 $2 = \frac{0.2}{100 \times 10^{-3}}$
จะได้ $2 = 2$
การเท่ากันของทั้งสองข้างของสมการ แสดงว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง



ตัวอย่างที่ 3

สารชนิดหนึ่งมีความหนาแน่น 13.4×10^{-3} กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จงหาว่า สารนี้จะมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์เท่าไร



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- สิ่งที่โจทย์กำหนด ความหนาแน่นของสาร (ρ) = $13.4 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$
- สิ่งที่โจทย์ต้องการหา ความหนาแน่นสัมพัทธ์ ($\rho_{\text{สัมพัทธ์}}$) = ?



ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

- สมการที่ใช้ในการแก้ปัญหา $\rho_{\text{สัมพัทธ์}} = \frac{\rho_{\text{สาร}}}{\rho_{\text{น้ำ}}}$
- คำนวณหาความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสาร



ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

- จากสมการ $\rho_{\text{สัมพัทธ์}} = \frac{\rho_{\text{สาร}}}{\rho_{\text{น้ำ}}}$
แทนค่าลงในสมการ $\rho_{\text{สัมพัทธ์}} = \frac{13.4 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-3}}$
จะได้ $\rho_{\text{สัมพัทธ์}} = 13.4 \text{ kg/m}^3$
ดังนั้น ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสารเท่ากับ 13.4 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร



ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลที่ได้

- แทนค่าคำตอบลงในสมการ $\rho_{\text{สัมพัทธ์}} = \frac{\rho_{\text{สาร}}}{\rho_{\text{น้ำ}}}$
 $13.4 = \frac{13.4 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-3}}$
จะได้ $13.4 = 13.4$
การเท่ากันของทั้งสองข้างของสมการ แสดงว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง



ตัวอย่างที่ 4

เหล็กมีความหนาแน่นสัมพัทธ์ 7.6 ความหนาแน่นของเหล็กมีค่าเท่าไร และเหล็กหนัก 15.2 นิวตัน จะมีปริมาตรเท่าไร



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- สิ่งที่โจทย์กำหนด ความหนาแน่นสัมพัทธ์ ($\rho_{\text{สัมพัทธ์}}$) = 7.6
น้ำหนักของเหล็ก (W) = 15.2 N
- สิ่งที่โจทย์ต้องการหา ความหนาแน่น (ρ) = ?
ปริมาตรของเหล็ก (V) = ?



ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

- สมการที่ใช้ในการแก้ปัญหา
 - 1 $\rho_{\text{สัมพัทธ์}} = \frac{\rho_{\text{สาร}}}{\rho_{\text{น้ำ}}}$
 - 2 $w = mg$
 - 3 $\rho = \frac{m}{V}$
- คำนวณหาความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสาร
- คำนวณหามวลของเหล็กเพื่อนำไปหาปริมาตรของเหล็ก



ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

- จากสมการ 1 $\rho_{\text{สัมพัทธ์}} = \frac{\rho_{\text{สาร}}}{\rho_{\text{น้ำ}}}$
แทนค่าลงในสมการ $7.6 = \frac{\rho_{\text{สาร}}}{1 \times 10^3}$
จะได้ $\rho_{\text{สาร}} = 7.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
ดังนั้น ความหนาแน่นของเหล็กเท่ากับ 7.6×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร



- จากสมการ  $w = mg$
แทนค่าลงในสมการ $15.2 = m(10)$
จะได้ $m = 1.52$
ดังนั้น มวลของเหล็กเท่ากับ 1.52 กิโลกรัม

- จากสมการ  $\rho = \frac{m}{V}$
 $7.6 \times 10^3 = \frac{1.52}{V}$
จะได้ $V = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^3$
ดังนั้น ปริมาตรของเหล็กเท่ากับ 2×10^{-4} ลูกบาศก์เมตร



ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลที่ได้

- จากสมการ  $\rho_{\text{สัมพัทธ์}} = \frac{\rho_{\text{สาร}}}{\rho_{\text{น้ำ}}}$
 $7.6 = \frac{7.6 \times 10^3}{1 \times 10^3}$
จะได้ $7.6 = 7.6$
การเท่ากันของทั้งสองข้างของสมการ แสดงว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง
- จากสมการ  $w = mg$
 $15.2 = 1.52(10)$
จะได้ $15.2 = 15.2$
การเท่ากันของทั้งสองข้างของสมการ แสดงว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง
- จากสมการ  $\rho = \frac{m}{V}$
 $7.6 \times 10^3 = \frac{1.52}{2 \times 10^{-4}}$
จะได้ $7.6 \times 10^3 = 7.6 \times 10^3$
การเท่ากันของทั้งสองข้างของสมการ แสดงว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง



ใบกิจกรรมที่ 4

การแก้ปัญหาโจทย์ความหนาแน่น

คำชี้แจง

จงแสดงวิธีทำแก้โจทย์ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา



1. วัตถุรูปลูกบาศก์มีความยาวแต่ละด้านเท่ากับ 2 เมตร มีมวล 400 กิโลกรัม จงหาความหนาแน่นของวัตถุก้อนนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลที่ได้

.....

.....

.....



2. ของเหลวชนิดหนึ่งมีความหนาแน่น 1000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จงหาว่าของเหลวนี้ ปริมาตร 3.50 ลูกบาศก์เมตร จะมีน้ำหนักกี่นิวตัน

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลที่ได้

.....

.....

.....



3. ทรงกระบอกทำจากเหล็กและอลูมิเนียม ถ้าเหล็กมีมวลเป็น 6 เท่าของอลูมิเนียมแล้วปริมาตรของเหล็กจะมีค่าเป็น 2 เท่าของอลูมิเนียม ถ้าอลูมิเนียมมีความหนาแน่น 2600 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จงหาค่าความหนาแน่นของเหล็ก

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลที่ได้

.....

.....

.....



4. โลหะทรงลูกบาศก์มีความยาวด้านละ 2 เมตร จะมีมวลเท่ากับก้อนทองปริมาตร 2 ลูกบาศก์เมตร ถ้าทองมีความหนาแน่น 19.4×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จงหาว่าโลหะมีความหนาแน่นกี่กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลที่ได้

.....

.....

.....



5. ปรอทมีความหนาแน่น 13.6×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จงหาความหนาแน่นสัมพัทธ์ของปรอท

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลที่ได้

.....

.....

.....



ใบกิจกรรมที่ 5

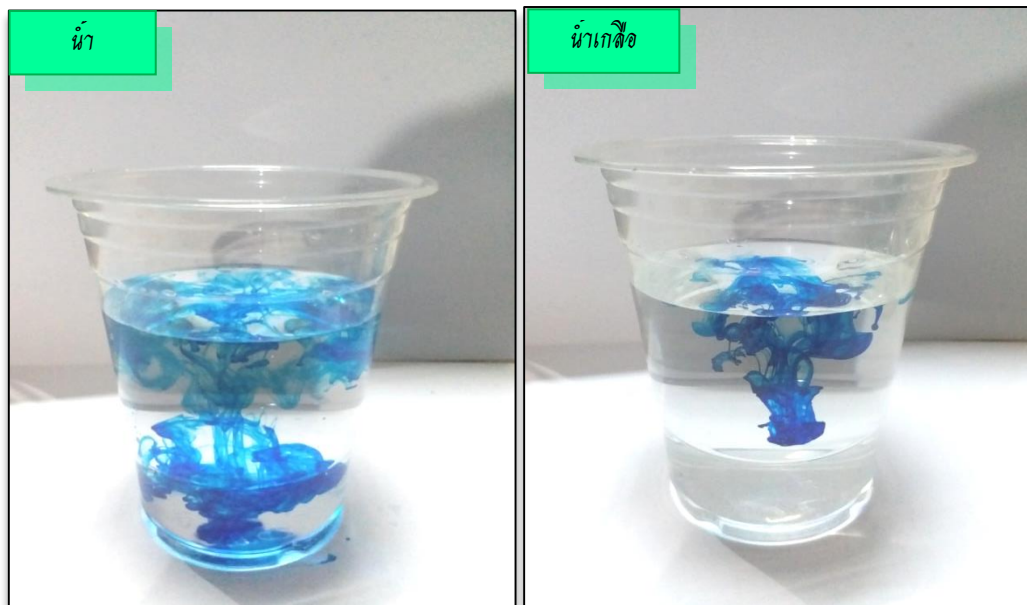
การจมของน้ำหมึก



คำชี้แจง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตและวิเคราะห์ภาพที่กำหนดให้
2. นักเรียนระดมความคิดภายในกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามต่อไปนี้

เมื่อหยดน้ำหมึกลงในน้ำและน้ำเกลือ



ภาพที่ 16 แสดงการจมของหมึกในน้ำและในน้ำเกลือ

ที่มา : บุศราภรณ์ จิตรวัฒนะ, 2559



ทำไมการจมของหมึกจึงมีลักษณะแตกต่างกัน

.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบหลังเรียน



เรื่อง ความหนาแน่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชาฟิสิกส์ 4 รหัสวิชา ว32214

เวลา 10 นาที

- คำชี้แจง 1. ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ความหนาแน่นสัมพันธ์กับความหมายตรงกับข้อใดมากที่สุด
 1. อัตราส่วนระหว่างมวลต่อน้ำหนักของสารนั้น
 2. อัตราส่วนระหว่างมวลต่อปริมาตรของสารนั้น
 3. อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักต่อความหนาแน่นของสารนั้น
 4. อัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของสารนั้นต่อความหนาแน่นของน้ำ
2. ข้อความในข้อใดบ่งบอกความหนาแน่นของสารได้ชัดเจน
 1. ของเหลวสีฟ้าบรรจุอยู่ในขวด
 2. น้ำมันปริมาตร 10 ลูกบาศก์เมตร
 3. แก๊สฮีเลียมบรรจุในบอลูน ทำให้บอลูนลอยได้
 4. น้ำมัน 2 กิโลกรัม บรรจุเต็มถึงทรงลูกบาศก์ที่มีความยาวด้านละ 1 เมตร
3. ถ้าของเหลวมีมวล 3 กิโลกรัม และมีปริมาตร 6×10^{-3} ลูกบาศก์เมตร จะมีความหนาแน่นสัมพันธ์เป็นเท่าไร
 1. 0.50
 2. 1.50
 3. 2.00
 4. 2.50



4. ของไหลมีความหมายตรงกับข้อใดมากที่สุด

1. สสารที่มีรูปร่างแน่นอน
2. สสารที่อยู่ในสถานะของแข็ง
3. สสารที่มีคุณสมบัติเป็นของเหลวเท่านั้น
4. สสารที่สามารถไหลจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

5. โปรตมีความหนาแน่นสัมพัทธ์ 13.6 แสดงว่าโปรตมีความหนาแน่นเป็นกี่เท่าของความหนาแน่นของน้ำ เมื่อสารทั้งสองมีปริมาตรเท่ากัน

1. 2
2. 3.6
3. 13.6
4. 1,000

6. สสารในข้อใดที่มีสถานะเป็นของไหลทั้งหมด

1. น้ำ เกลือ แก๊สฮีเลียม
2. น้ำ น้ำมัน แก๊สออกซิเจน
3. น้ำมัน น้ำตาลทราย แก๊สมีเทน
4. นํ้านม น้ำตาลทราย แก๊สไฮโดรเจน

7. นักสำรวจเดินทางด้วยบอลลูนบรรจุแก๊ส ก่อนออกเดินทางเขาบรรจุแก๊สฮีเลียมที่มีปริมาตร 400 ลูกบาศก์เมตร และมีมวล 65 กิโลกรัม ขณะนั้นแก๊สในบอลลูนมีความหนาแน่นเท่าไร

1. 0.15 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
2. 1.15 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
3. 1.50 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
4. 1.51 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

8. โลหะรูปลูกบาศก์มีความยาวด้านละ 2 เซนติเมตร จะมีมวลเท่ากับก้อนทอง ปริมาตร 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถ้าทองมีความหนาแน่นเท่ากับ 19.4 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาว่าโลหะมีความหนาแน่นเท่าไร
1. 4.85 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
 2. 9.72 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
 3. 19.40 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
 4. 38.80 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
9. เหล็กมีความหนาแน่น 7.6×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีน้ำหนัก 1,520 นิวตัน แท่งเหล็กนี้จะมีปริมาตรเท่าไร
1. 0.01 ลูกบาศก์เมตร
 2. 0.02 ลูกบาศก์เมตร
 3. 0.10 ลูกบาศก์เมตร
 4. 0.20 ลูกบาศก์เมตร
10. ไม้พุงปริมาตร 2 ลูกบาศก์เมตร และมีความหนาแน่นสัมพัทธ์ 0.15 จะมีน้ำหนักกี่นิวตัน
1. 30 นิวตัน
 2. 300 นิวตัน
 3. 330 นิวตัน
 4. 3,000 นิวตัน

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง ความหนาแน่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชาฟิสิกส์ 4 รหัสวิชา ว32214

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

เวลา 10 นาที

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ทดสอบหลังเรียน

ข้อ	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

สรุปผลการทดสอบ

คะแนน	หลังเรียน
เต็ม	10
ได้	

บรรณานุกรม

ก่องกัญจน์ ภัทรากาญจน์. (2555). **ฟิสิกส์ ม.5 ของไหล ความร้อน แสง เสียง**. กรุงเทพฯ :

บริษัท วี.พริ้นท์ (1991) จำกัด.

นิรันดร์ สุวรรณ์. (2555). **คู่มือเรียนรายวิชาและเพิ่มเติมฟิสิกส์ เล่ม 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**.

กรุงเทพฯ : เพิ่มทรัพย์การพิมพ์.

มรกต พุทธกาล. (2555). **หนังสือเรียน ฟิสิกส์เพิ่มเติม เล่ม 5 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**.

กรุงเทพฯ : แม็ค.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). **รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 5**.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สุธรรม ธรรมรงค์วิทย์. “ความหนาแน่นของน้ำ” **ไซแอนซ์ อิลลัสเตรเตด**. 52(2558) : 21-22.

ประธาน บุรณศิริ, สุชาติ กมลติลก, กิรยุทธ์ ศรีนวลจันทร์, กางปัญญา สุวรรณสุขโข,

ภูมินทร์ จินดาจิราวัฒน์ และชาติ ทีฆะ. (2558). **ฟิสิกส์ 1-Physics For Scientists**

and Engineers I. กรุงเทพฯ : เซนแกจ เลิหนึ่ง อินโด-ไชน่า.

อังคณา รัตนจันทร์. (2559). **สารานุกรม 222 การทดลอง**. กรุงเทพฯ : นามมีบุ๊คส์.

สถานะของสสาร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://wallpaperswide.com/beach_tropical_island-wallpapers.html

วันที่สืบค้นข้อมูล 3 เมษายน 2559.

สารชนิดต่าง ๆ ที่มีความหนาแน่นไม่เท่ากัน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.pinterest.co.uk/pin/318066792416111269/>

วันที่สืบค้นข้อมูล 12 เมษายน 2559.

เรือเดินสมุทรขนาดใหญ่ที่ลอยน้ำ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://travel.mthai.com/wp-content/uploads/old_attachment/2010/05/13/5337-qe2.jpg

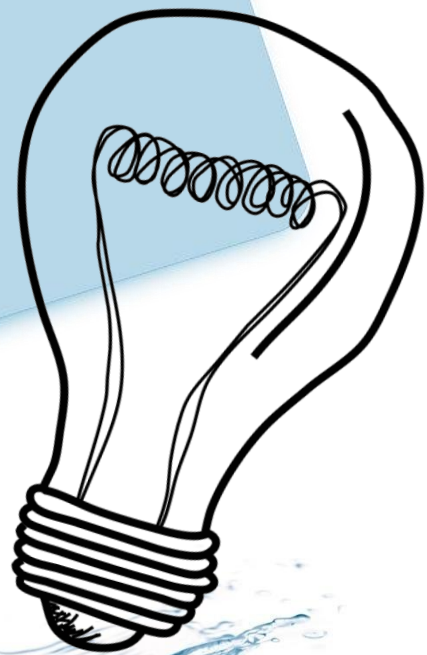
วันที่สืบค้นข้อมูล

12 เมษายน 2559.

ก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ลอยน้ำ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.mrif.gouv.qc.ca/images/actualites/arctique.jpg>

วันที่สืบค้นข้อมูล 12 เมษายน 2559

ภาคผนวก





เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง ความหนาแน่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชาฟิสิกส์ 4 รหัสวิชา ว32214

คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

ทดสอบก่อนเรียน				
ข้อ	1	2	3	4
1				X
2		X		
3				X
4				X
5	X			
6		X		
7	X			
8			X	
9			X	
10	X			



PHYSICS

ONGKHARAK SCHOOL