

ของไหล

รายวิชา ฟิสิกส์ 5
นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เล่มที่

ความหนาแน่น



นางศศิชา โปธา
ครู วิทยฐานะชำนาญการ

โรงเรียนฟากท่าวิทยา อำเภอฟากท่า จังหวัดอุตรดิตถ์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ของไหล รายวิชา ฟิสิกส์ 5 (ว30205) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นนวัตกรรมที่จัดทำขึ้นเพื่อการแก้ปัญหาค่าการเรียนรู้ของผู้เรียนและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ให้สูงขึ้น และเป็นการเสริมสร้างทักษะให้แก่ นักเรียน หลังจากเรียนเนื้อหาจากบทเรียนไปแล้ว ทำให้ผู้เรียน



มีโอกาสนำความรู้ที่ได้เรียนมาฝึกให้เกิดความรู้ความเข้าใจกว้างขวางมากขึ้น และเพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ของผลการเรียนรู้ที่กำหนด นอกจากนี้ นักเรียนที่เรียนช้าเนื่องจากความแตกต่างระหว่างบุคคลยังสามารถศึกษาเนื้อหาที่ตนยังไม่เข้าใจด้วยตัวเอง โดยใช้เวลาว่างในการเรียน เวลาพักกลางวันหรือเวลาหลังเลิกเรียน แล้วแต่ความสะดวกของนักเรียน โดยอยู่ในการดูแลของครูผู้สอน ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ของไหล รายวิชา ฟิสิกส์ 5 (ว30205) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้จัดทำเป็น 9 ชุด แต่ละชุดมีประสิทธิภาพของความสำเร็จ มีความสัมพันธ์ระหว่างหน่วย และเนื้อหาที่จัดระบบไว้แล้วอย่างเหมาะสมประกอบด้วย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1	เรื่อง ความหนาแน่น
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 2	เรื่อง ความดันในของเหลว
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3	เรื่อง เครื่องมือวัดความดันและความดันกับชีวิตประจำวัน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 4	เรื่อง กฎพาสคัล
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 5	เรื่อง แรงพุง และหลักอาร์คิมิดีส
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 6	เรื่อง ความตึงผิว
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 7	เรื่อง ความหนืด
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 8	เรื่อง ของไหลในอุดมคติ
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 9	เรื่อง สมการแบร์นูลลี

สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ เป็นชุดที่ 1 เรื่องความหนาแน่น ซึ่งได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ มีการปรับปรุงแก้ไขจนได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์แก่นักเรียนและช่วยพัฒนาผู้เรียน ให้เกิดการเรียนรู้ตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางพัฒนาการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ส่งผลนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประสบความสำเร็จ

ศศิชา โปธา

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
คำแนะนำ.....	1
มาตรฐานการเรียนรู้.....	3
จุดประสงค์การเรียนรู้.....	4
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ความหนาแน่น.....	5
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ความหนาแน่น.....	8
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ความหนาแน่น.....	9
ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ของไหล.....	10
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ของไหล.....	11
เฉลยใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ของไหล.....	12
ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ความหนาแน่น.....	13
ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ความหนาแน่น.....	14
ใบบันทึกกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การทดลองหาค่าความหนาแน่น.....	18
เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การทดลองหาค่าความหนาแน่น.....	20
ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความหนาแน่นสัมพันธ์.....	21
ใบบันทึกกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความหนาแน่นสัมพันธ์.....	22
กระดาษเขียนคำตอบ เกมความหนาแน่นสัมพันธ์.....	23
เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความหนาแน่นสัมพันธ์.....	25
แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ความหนาแน่น.....	28
กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ความหนาแน่น.....	31
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ความหนาแน่น.....	32
บรรณานุกรม.....	33

คำแนะนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 1 ความหนาแน่น มุ่งเน้นให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับของไหล และความหนาแน่น โดยฝึกการใช้คำถาม และทักษะการสืบเสาะหาความรู้เพื่อให้นักเรียนได้คิด และลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดให้ได้ด้วยตนเอง การใช้เอกสารนี้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด นักเรียนควรปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับ ดังนี้

1. นักเรียนอ่านคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และปฏิบัติตามอย่างตั้งใจ
2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 – 5 คน โดยคละความสามารถนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้นักเรียนได้ช่วยเหลือกันและแลกเปลี่ยนประสบการณ์กันภายในกลุ่ม ให้ทุกกลุ่มเลือก ประธาน และเลขานุการ และแบ่งหน้าที่ในกลุ่มของนักเรียนอาจเป็นดังนี้
 - คนที่ 1 อ่านขั้นตอนการทำกิจกรรมและอธิบายรายละเอียดให้เพื่อนรับทราบ
 - คนที่ 2 จัดเตรียมอุปกรณ์ และเป็นผู้นำในการทำกิจกรรมและให้เพื่อน ๆ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น
 - คนที่ 3 จัดบันทึกและเขียนผลการทำกิจกรรม
 - คนที่ 4 วิเคราะห์ผลการทำกิจกรรมโดยการเป็นผู้นำและให้เพื่อน ๆ มีส่วนร่วมการวิเคราะห์และแสดงความคิดเห็น จนได้ข้อสรุปที่สมาชิกกลุ่มยอมรับ สมาชิกทุกคนต้องทำความเข้าใจกับผลงานของตนเอง และพร้อมที่จะเป็นตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานของกลุ่ม
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายซักถามให้เข้าใจเกี่ยวกับวิธีการ ขั้นตอนและบทบาทของนักเรียน ตลอดจนข้อข้องใจอื่น ๆ
4. ขณะเรียน นักเรียนต้องปฏิบัติตามลำดับทุกขั้นตอนที่กำหนดให้ความร่วมมือ ในการปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่ม รับผิดชอบปฏิบัติตามที่ได้รับมอบหมายโดยสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ต้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม ให้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ หากมีขั้นตอนใดไม่เข้าใจให้สอบถามครู
5. นักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองโดยอาศัยความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่ควรเปิดดูคำตอบก่อนตอบคำถาม เมื่อตอบคำถามเสร็จให้นักเรียนดูเฉลยคำตอบ เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนทำถูกต้องหรือไม่ ถ้านักเรียนตอบ ถูกให้ศึกษากิจกรรมต่อไป ถ้านักเรียนทำไม่ถูกต้อง อย่ารีบร้อนเปลี่ยนคำตอบตามเฉลย การตอบผิดไม่เสียหายอะไร ให้ย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ จะทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น แล้วกลับมาทำใบกิจกรรม หรือใบงานอีกครั้ง
6. นักเรียนต้องรักษาเวลาให้การทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนให้ทันเวลาที่กำหนด
7. สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 1 ความหนาแน่น ครูประเมินผลงานนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรม และใบงาน
8. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง ความหนาแน่น จำนวน 10 ข้อ ซึ่งอยู่ท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้
9. นักเรียนประเมินตนเองโดยต้องพยายามตอบคำถามด้วยความตั้งใจ เพราะคำถามในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไม่ใช่ข้อสอบแต่เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้

บทบาทของนักเรียน

1. บทบาทของผู้นำกลุ่ม

- 1.1 ควบคุมดูแลการดำเนินกิจกรรมในกลุ่มให้เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนดและไม่ส่งเสียงรบกวนผู้อื่น
- 1.2 เป็นผู้นำในการวางแผนการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่ม
- 1.3 รับผิดชอบกิจกรรมการเรียนรู้ แจกสมาชิกในกลุ่ม และเก็บส่งครูเมื่อใช้เสร็จแล้ว
- 1.4 เป็นผู้ประสานงานกับครูเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย

2. บทบาทสมาชิกในกลุ่ม

- 2.1 ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจ เพื่อให้เสร็จทันเวลาที่กำหนด
- 2.2 ทำกิจกรรมตามใบกิจกรรม ใบงาน และทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยความตั้งใจ และเต็มความสามารถโดยไม่รบกวนเพื่อนในกลุ่ม
- 2.3 ในการทำงานนักเรียนสามารถปรึกษากันได้ ร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม และเสนอความคิดเห็นในการอภิปรายความรู้ได้อย่างเต็มที่

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ อธิบายและทดลองของไหล และความหนาแน่น

สาระที่ 8 ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

- ว 8.1 ม.4-6/3 ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือ ตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจ ตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ
- ว 8.1 ม.4-6/4 เลือกวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ
- ว 8.1 ม.4-6/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความผิดพลาดของข้อมูล
- ว 8.1 ม.4-6/6 จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้องและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม
- ว 8.1 ม.4-6/7 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป หรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
- ว 8.1 ม.4-6/10 ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบการอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง
- ว 8.1 ม.4-6/11 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพื่อเติม เพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ และยอมรับว่าความรู้เดิมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิม ซึ่งท้าทายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง อันจะนำมาสู่ การยอมรับเป็นความรู้ใหม่
- ว 8.1 ม.4-6/12 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้

- 1.1 อธิบายความหมายของของไหล ความหนาแน่น และความหนาแน่นสัมพัทธ์
- 1.2 คำนวณหาค่าความหนาแน่น และความหนาแน่นสัมพัทธ์

2. ด้านทักษะและกระบวนการ

- 2.1 ทดลองหาค่าความหนาแน่นของสสารได้

3. ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

- 3.1 สนใจ ใฝ่รู้ มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
- 3.2 มุ่งมั่นตั้งใจ และพยายามทำงานให้เสร็จทันเวลา
- 3.3 ซักถามเพื่อหาเหตุผล และหาคำตอบด้วยความสนใจ ใช้คำถามที่แสดงความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพื่อหาเหตุผล
- 3.4 ช่วยเหลือเพื่อนด้วยการสอน แนะนำ วิธีการปฏิบัติเพื่อให้เพื่อนได้เรียนรู้ไปพร้อม ๆ กับตนด้วยความเต็มใจ

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง ความหนาแน่น

คำชี้แจง

1. ข้อสอบเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วกาเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่องกระดาษคำตอบที่ต้องการ

ตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		<input checked="" type="checkbox"/>		

3. ถ้านักเรียนเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเส้นทับตัวเดิมแล้วเลือกคำตอบใหม่ดังตัวอย่าง
- ตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

4. ให้นักเรียนเริ่มทำข้อสอบเมื่อครูผู้คุมสอบอนุญาตเท่านั้น
5. เมื่อมีข้อสงสัยใดๆเกี่ยวกับข้อสอบให้นักเรียนถามครูผู้คุมสอบเท่านั้น
6. เวลาในการทำข้อสอบ 10 นาที

1. ข้อใด กล่าว **ผิด**

- ก. ของไหลได้แก่ แก๊ส (gas) และของเหลว (liquid)
- ข. ของไหล (Fluid) ของไหลจะมีรูปร่างไม่คงตัวและสามารถไหลได้
- ค. การไหลเป็นการที่โมเลกุลของสารเคลื่อนผ่านกันไปได้โดยไม่มีขีดจำกัด
- ง. ของไหล (Fluid) มีปริมาตรเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาตรของภาชนะที่บรรจุ

2. สารในข้อใดที่มีสถานะเป็นของไหล

- ก. น้ำมัน , หิน, แก๊สมีเทน
- ข. น้ำ, น้ำมัน , แก๊สมีเทน
- ค. ดิน, น้ำ, แก๊สไฮโดรเจน
- ง. ดิน, หิน, แก๊สไฮโดรเจน

3. ข้อใด กล่าว **ถูกต้อง**

- ก. ความหนาแน่น เป็นปริมาณเวกเตอร์ (Vector)
- ข. ความหนาแน่นของวัตถุใด คือมวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของน้ำ
- ค. ความหนาแน่น ในระบบ S.I. จะมีหน่วยเป็น กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ง. ความหนาแน่นสัมพัทธ์คือความหนาแน่นของสารเทียบกับความหนาแน่นของน้ำที่ 4°C

4. ข้อใดบอกความหมายของความหนาแน่นของสารได้ถูกต้อง

- ก. ของเหลวสีเขียว บรรจุในขวด
- ข. น้ำมันพืชปริมาตร 20 ลูกบาศก์เมตร
- ค. แก๊สฮีเลียมใช้บรรจุในบอลูนซึ่งทำให้บอลูนลอยได้
- ง. น้ำมวล 10 กิโลกรัม บรรจุเต็มถึงรูปลูกบาศก์ ที่มีความยาวด้านละ 1 เมตร

5. น้ำมัน 100 ลูกบาศก์เมตร มีมวล 900 กิโลกรัม ความหนาแน่นของน้ำมันมีค่าเท่าไร

- ก. 900 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- ข. 90 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- ค. 9.0 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- ง. 0.9 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

6. วัตถุทรงลูกบาศก์มีมวล 5 กิโลกรัม มีปริมาตร 0.2 ลูกบาศก์เมตร วัตถุนี้มีความหนาแน่นเท่าใด

- ก. 25 kg/m^3
- ข. 1 kg/m^3
- ค. 0.1 kg/m^3
- ง. 0.25 kg/m^3

7. ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสารมีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. อัตราส่วนระหว่างมวลต่อปริมาตรของสารนั้น
- ข. อัตราส่วนระหว่างมวลต่อน้ำหนักของสารนั้น
- ค. อัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของน้ำต่อความหนาแน่นของสารนั้น
- ง. อัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของสารนั้นต่อความหนาแน่นของน้ำ

8. ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของตะกั่ว เท่ากับ 12 หมายความว่าอย่างไร

- 1) ตะกั่วมีความหนาแน่นเป็น 12 เท่าของน้ำ
- 2) ตะกั่วมีความหนาแน่นเท่ากับ $12 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- 3) ตะกั่วมีความหนาแน่นเท่ากับ 12 kg/m^3

คำตอบที่ถูกต้อง คือข้อใดต่อไปนี้

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| ก. ข้อ 1 และข้อ 2 ถูก | ข. ข้อ 1 และข้อ 3 ถูก |
| ค. ข้อ 1 ถูก | ง. ข้อ 3 ถูก |

9. เหล็กมีความหนาแน่นสัมพัทธ์ 7.6 จะมีค่าความหนาแน่นเท่าใด (กำหนดให้ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

- | | |
|--|---|
| ก. 0.76×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร | ข. 7.6×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร |
| ค. 0.76×10^{-3} กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร | ง. 7.6×10^{-3} กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร |

10. โปรทมีความหนาแน่นสัมพัทธ์ 13.6 แสดงว่าโปรทมีมวลเป็นกี่เท่าของความหนาแน่นของน้ำเมื่อสารทั้งสองมีปริมาตรเท่ากัน

- | | |
|----------|---------|
| ก. 0.136 | ข. 1.36 |
| ค. 13.6 | ง. 136 |

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง ความหนาแน่น

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

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

แบบทดสอบก่อนเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
ก่อนเรียน			
ร้อยละ			

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

เกณฑ์การตัดสิน

- 9 -10 คะแนน ได้ระดับดีเยี่ยม
- 7 - 8 คะแนน ได้ระดับดี
- 5 - 6 คะแนน ได้ระดับพอใช้
- 0 - 4 คะแนน ได้ระดับปรับปรุง

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง ความหนาแน่น

1 ง
2 ข
3 ข
4 ง
5 ข

6 ก
7 ง
8 ก
9 ข
10 ค

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ของไหล

คำชี้แจง

ศึกษาและปฏิบัติตามใบกิจกรรมที่ 1 ใช้เวลา 10 นาที

จุดประสงค์

1. อธิบายความหมายของของไหล
2. อธิบายความแตกต่างของโมเลกุลระหว่างของเหลวและแก๊ส ของของไหล
3. อธิบายความหมายสมบัติของของไหลได้
4. อธิบายความแตกต่างของสมบัติของของไหลได้

อุปกรณ์

- | | | |
|-------------------|---|------|
| 1. ปากกาสีน้ำเงิน | 1 | ด้าม |
| 2. ปากกาสีแดง | 1 | ด้าม |
| 3. ปากกาสีดำ | 1 | ด้าม |
| 4. สีเมจิกสีเขียว | 1 | ด้าม |

การปฏิบัติกิจกรรม

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ของไหล (5 นาที)
2. ให้นักเรียนขีดเส้นใต้ข้อความหรือคำต่อไปนี้ ด้วยปากกาสีตามที่กำหนดให้ดังนี้ (3 นาที)

ขีดเส้นใต้	ความหมายของของไหล	ด้วยปากกาสีน้ำเงิน
	ความแตกต่างของโมเลกุลระหว่างของเหลวและแก๊ส	ด้วยปากกาสีแดง
	ความหมายสมบัติของของไหล	ด้วยปากกาสีดำ
	ความแตกต่างของสมบัติของของไหล	ด้วยสีเมจิกสีเขียว
3. ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยใบงานที่ 1 (2 นาที)

ใบความรู้ที่ 1

ของไหล (Fluid)

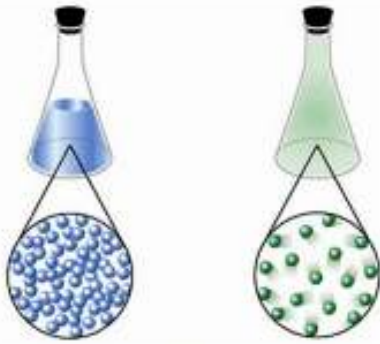
11

ของไหล (Fluid) หมายถึง สสารที่สามารถไหลได้และเปลี่ยนรูปร่างไปตามลักษณะของภาชนะบรรจุที่สถานะสมดุลของไหลจะอยู่นิ่ง

และไม่มีแรงเฉือนเกิดขึ้นของไหลแบ่งได้ 2 ชนิด คือ

1. ของเหลว (liquids) เป็นสสารที่มีระยะห่างระหว่างโมเลกุลมากกว่าของแข็ง แต่น้อยกว่าก๊าซ โมเลกุลแต่ละตัวจะไม่อยู่คงที่ แต่จะเคลื่อนที่ไปมา มีแรงเกาะยึดระหว่างโมเลกุลน้อย จึงเปลี่ยนรูปไปตามภาชนะบรรจุ

2. แก๊ส (gases) เป็นสสารที่มีระยะห่างโมเลกุลมากที่สุด มีแรงเกาะยึดระหว่างโมเลกุลน้อยมาก การเคลื่อนที่ของโมเลกุลจึงมีมากทำให้ก๊าซเกิดการฟุ้งกระจายเต็มภาชนะ ดังนั้นของเหลวและก๊าซจะมีความแตกต่างกัน โมเลกุลของแก๊สจะมีระยะห่างกันมากกว่าของเหลว เนื่องจากแก๊สไม่มีผิวอิสระจะฟุ้งกระจายตามช่องว่างทุกส่วนของภาชนะแต่ของเหลวเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะบรรจุและมีผิวสัมผัส



รูปที่ 1 แสดงความแตกต่างของโมเลกุลระหว่างของเหลวและแก๊ส
ที่มา <http://www.myfirstbrain.com>

ส่วนไอน้ำ (steam) จะพิจารณาให้อยู่ในสถานะของเหลวได้ ถ้ามีอุณหภูมิและความดันต่ำกว่าอุณหภูมิและความดันวิกฤตที่สถานะนี้จะมีสถานะใกล้เคียงกับน้ำมาก ส่วนไอน้ำยิ่งยวด (superheated vapor) ที่อุณหภูมิและความดันสูงกว่าจุดวิกฤต จะกำหนดให้อยู่ในสถานะแก๊ส

สมบัติของของไหล (properties) หมายถึง ลักษณะเฉพาะของสสารใด ที่วัดหรือคำนวณได้ โดยสมบัติจะขึ้นอยู่กับสถานะของระบบ ในระบบกลศาสตร์ของไหลจะแบ่งสมบัติออกได้ 2 ประเภท คือ

1. สมบัติที่ไม่ขึ้นกับมวลของระบบ (Intensive or intrinsic properties) หมายถึงสมบัติที่ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดหรือมวลของระบบ ตัวอย่างเช่น ความหนาแน่น ความดัน ความเร็ว ความร้อนจำเพาะ อุณหภูมิ ฯลฯ

2. สมบัติที่ขึ้นกับมวลของระบบ (Extensive or extrinsic properties) หมายถึง สมบัติที่ขึ้นอยู่กับขนาดหรือมวลของระบบ เช่น มวล น้ำหนัก ปริมาตร ปริมาตรรวม พลังงานรวม พลังงานภายในการนำไฟฟ้า แรงดึงดูดแม่เหล็ก เป็นต้น



ใบความรู้ที่ 1

เฉลย

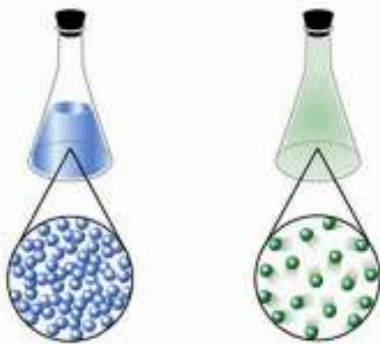
ของไหล (Fluid)

ของไหล (Fluid) หมายถึง สสารที่สามารถไหลได้และเปลี่ยนรูปร่างไปตามลักษณะของภาชนะบรรจุที่สภาวะสมดุลของไหลจะอยู่นิ่ง

และไม่มีแรงเฉือนเกิดขึ้นของไหลแบ่งได้ 2 ชนิด คือ

1. **ของเหลว (liquids)** เป็นสสารที่มีระยะห่างระหว่างโมเลกุลมากกว่าของแข็ง แต่น้อยกว่าก๊าซ โมเลกุลแต่ละตัวจะไม่อยู่คงที่ แต่จะเคลื่อนที่ไปมา มีแรงเกาะยึดระหว่างโมเลกุลน้อย จึงเปลี่ยนรูปไปตามภาชนะบรรจุ

2. **แก๊ส (gases)** เป็นสสารที่มีระยะห่างโมเลกุลมากที่สุด มีแรงเกาะยึดระหว่างโมเลกุลน้อยมาก การเคลื่อนที่ของโมเลกุลจึงมีมากทำให้ก๊าซเกิดการฟุ้งกระจายเต็มภาชนะ ดังนั้นของเหลวและก๊าซจะมีความแตกต่างกัน โมเลกุลของแก๊สจะมีระยะห่างกันมากกว่าของเหลว เนื่องจากแก๊สไม่มีผิวอิสระจะฟุ้งกระจายตามช่องว่างทุกส่วนของภาชนะแต่ของเหลวเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะบรรจุและมีผิวสัมผัส



รูปที่ 1 แสดงความแตกต่างของโมเลกุลระหว่างของเหลวและแก๊ส
ที่มา <http://www.myfirstbrain.com>

ส่วนไอน้ำ (steam) จะพิจารณาให้อยู่ในสถานะของเหลวได้ ถ้ามีอุณหภูมิและความดันต่ำกว่าอุณหภูมิและความดันวิกฤตที่สภาวะนี้จะมีสถานะใกล้เคียงกับน้ำมาก ส่วนไอน้ำยิ่งยวด (superheated vapor) ที่อุณหภูมิและความดันสูงกว่าจุดวิกฤต จะกำหนดให้อยู่ในสถานะแก๊ส

สมบัติของของไหล (properties) หมายถึง ลักษณะเฉพาะของสสารใด ที่วัดหรือคำนวณได้ โดยสมบัติจะขึ้นอยู่กับสภาวะของระบบ ในระบบกลศาสตร์ของไหลจะแบ่งสมบัติออกได้ 2 ประเภท คือ

1. สมบัติที่ไม่ขึ้นกับมวลของระบบ (Intensive or intrinsic properties) หมายถึงสมบัติที่ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดหรือมวลของระบบ ตัวอย่างเช่น ความหนาแน่น ความดัน ความเร็ว ความร้อนจำเพาะ อุณหภูมิ ฯลฯ

2. สมบัติที่ขึ้นกับมวลของระบบ (Extensive or extrinsic properties) หมายถึง สมบัติที่ขึ้นอยู่กับขนาดหรือมวลของระบบ เช่น มวล น้ำหนัก ปริมาตร ปริมาตรรวม พลังงานรวม พลังงานภายในการนำไฟฟ้า แรงดึงดูดแม่เหล็ก เป็นต้น



ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ความหนาแน่น

คำชี้แจง

ศึกษาและปฏิบัติตามใบกิจกรรมที่ 2 ใช้เวลา 50 นาที

จุดประสงค์

1. อธิบายความหมายของความหนาแน่น
2. ทดลองหาค่าความหนาแน่น
3. คำนวณหาค่าความหนาแน่น

การปฏิบัติกิจกรรม

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ความหนาแน่น เพื่อใช้ในการทำใบกิจกรรมต่อไป (10 นาที)
2. ศึกษาและทดลองใบบันทึกกิจกรรมที่ 2 เรื่องการทดลองหาค่าความหนาแน่น (40 นาที)

ตาราง 1 แสดงค่าความหนาแน่นของสารบางชนิดซึ่งมีอุณหภูมิ (T) องศาเซลเซียส และความดันบรรยากาศ 1 บรรยากาศ

ของแข็ง

ชนิดของสาร	ค่าความหนาแน่น (kg/m^3)
 ทอง	19.3×10^3
 ตะกั่ว	1.3×10^4
 เงิน	10.5×10^3
 เหล็ก	7.8×10^3
 อะลูมิเนียม	2.7×10^3
 แก้ว	$2.4\text{-}2.8 \times 10^3$
 คอนกรีต	2.3×10^3
 น้ำแข็ง	0.92×10^3
 ไม้	$0.3 - 0.9 \times 10^3$
 โฟม	0.10×10^3

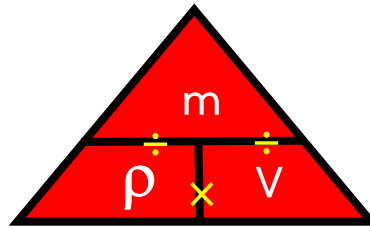
ของเหลว

ชนิดของสาร	ความหนาแน่น (kg/m^3)
 ปรอท	13.6×10^3
 น้ำทะเล	1.03×10^3
 น้ำ (4 °C)	1.000×10^3
 เอทิลแอลกอฮอล์	0.806×10^3
 น้ำมันเบนซิน	0.879×10^3
 ก๊าซฮีโรน	1.26×10^3

แก๊ส

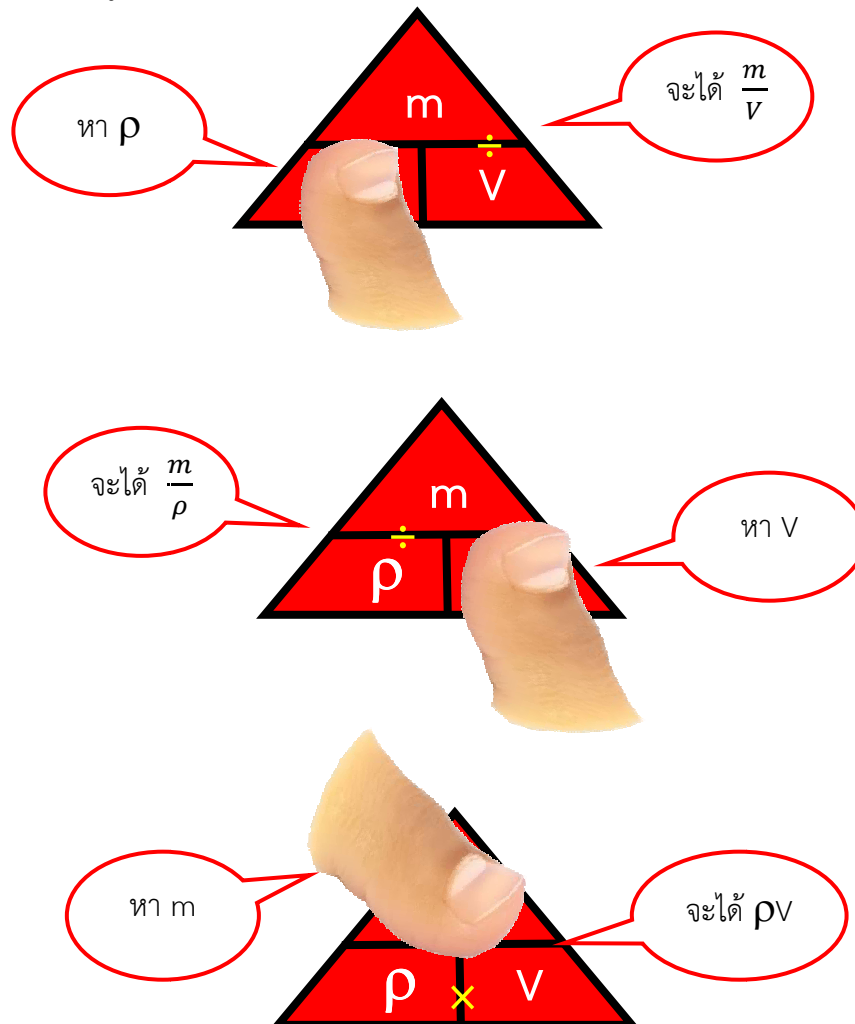
ชนิดของสาร	ความหนาแน่น (kg/m^3)
 ออกซิเจน	1.43
 อากาศ	1.29
 ฮีเลียม	0.179
 คาร์บอนไดออกไซด์	1.98
 ไฮโดรเจน	0.089

เราสามารถหาค่าปริมาณต่างๆ ได้โดยใช้สามเหลี่ยมความหนาแน่นดังนี้



รูปที่ 3 แสดงสามเหลี่ยมความหนาแน่น

ถ้าต้องการหาค่าความหนาแน่นให้ใช้นิ้วมือปิดตัว ρ ดังนั้น การหาค่า ρ จะใช้สูตร $\frac{m}{v}$ ถ้าต้องการหาค่า v (ปริมาตร) ใช้นิ้วมือปิดที่ตัว v ดังนั้นการหาค่า v ก็จะใช้สูตร $\frac{m}{\rho}$ หรือในกรณีที่ต้องการหาค่า m (มวล) ใช้นิ้วมือปิดที่ตัว m จะได้ว่า ρv ดังรูปที่ 4

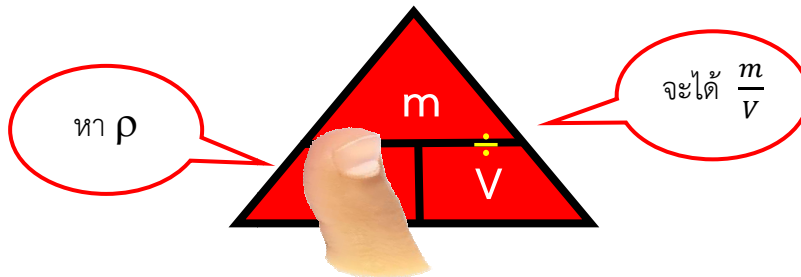


รูปที่ 4 แสดงวิธีการใช้สามเหลี่ยมความหนาแน่น

ตัวอย่างที่ 1 นักสำรวจเดินทางด้วยบอลลูนบรจุแก๊ส ก่อนออกเดินทางเขาบรรจุแก๊สฮีเลียมที่มีปริมาตร 400 ลูกบาศก์เมตร และมีมวล 65 กิโลกรัม แก๊สฮีเลียมในบอลลูนนี้มีความหนาแน่นเท่าใด

วิธีทำ โจทย์กำหนด $V = 400 \text{ m}^3$, $m = 65 \text{ kg}$ หาค่า $\rho = ?$

จากสูตร
$$\rho = \frac{m}{V}$$



แทนค่า
$$\rho = \frac{65}{400}$$

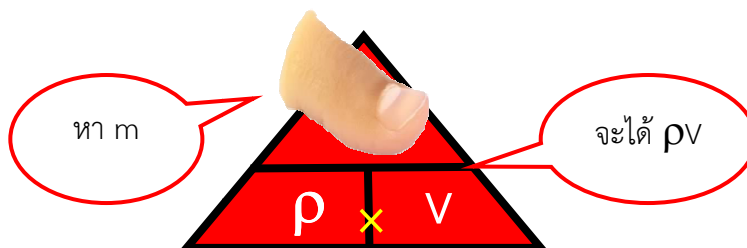
$$= 0.163 \text{ kg/m}^3$$

ตอบ ความหนาแน่นของแก๊สฮีเลียมเท่ากับ 0.163 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ตัวอย่างที่ 2 ที่ความสูง 8 กิโลเมตร จากระดับน้ำทะเล อากาศมีความหนาแน่นประมาณ 0.5 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ถ้าอากาศบริเวณนั้นมีปริมาตรเท่ากับ 2×10^4 ลูกบาศก์เมตร จะมีมวลเท่าไร

วิธีทำ โจทย์กำหนด $\rho = 0.5 \text{ kg/m}^3$, $V = 2 \times 10^4 \text{ m}^3$ หาค่า $m = ?$

จากสูตร
$$\rho = \frac{m}{V}$$



จะได้
$$m = \rho V$$

 แทนค่า
$$= 0.5 \times 2 \times 10^4$$

$$m = 1 \times 10^4 \text{ kg}$$

ตอบ มวลของอากาศที่ความสูง 8 กิโลเมตรจะมีค่าเท่ากับ 1×10^4 กิโลกรัม

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 2

การทดลองหาค่าความหนาแน่น

จุดประสงค์

1. ทดลองความหนาแน่นของสารที่กำหนดให้
2. อภิปรายผลการทดลอง วิเคราะห์ สรุปผลเกี่ยวกับความหนาแน่น

อุปกรณ์และสารเคมี

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1. ปีกเกอร์ ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร | จำนวน 2 ใบ |
| 2. กระจกตวง ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร | จำนวน 1 ใบ |
| 3. เครื่องชั่งดิจิตอล | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4. ถ้วยยูเรก้า | จำนวน 1 อัน |
| 5. ไม้บรรทัด | จำนวน 1 อัน |
| 6. ดินน้ำมัน | จำนวน 1 ก้อน |
| 7. ลูกบาศก์ | จำนวน 1 ลูก |
| 8. น้ำเปล่า | จำนวน 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร |

วิธีการทดลอง

ตอนที่ 1 การหาค่าความหนาแน่นของวัตถุที่เป็นของแข็งที่มีรูปทรงเรขาคณิต(ลูกบาศก์)

1. ชั่งมวลของวัตถุโดยใช้เครื่องชั่งดิจิตอล บันทึกลงในตาราง
2. วัดขนาดของรูปทรงเพื่อคำนวณหาปริมาตร เมื่อคำนวณได้ปริมาตรแล้วบันทึกลงในตาราง
3. คำนวณหาค่าความหนาแน่น
4. ทำการทดลองซ้ำ จบครบ 3 ครั้ง

ตอนที่ 2 การหาค่าความหนาแน่นของวัตถุที่เป็นของแข็งที่มีรูปทรงไม่เป็นรูปเรขาคณิต(ก้อนดินน้ำมัน)

1. ชั่งดินน้ำมันหามวลโดยใช้เครื่องชั่งดิจิตอล บันทึกลงในตาราง
2. นำดินน้ำมันหย่อนลงในถ้วยยูเรก้า รอจนน้ำที่ล้นออกมาหยุด นำน้ำที่ล้นออกมาไปหาปริมาตรโดยใช้กระจกตวง
3. คำนวณหาค่าความหนาแน่น
4. ทำการทดลองซ้ำ จบครบ 3 ครั้ง

ตอนที่ 3 การหาความหนาแน่นของของเหลว

1. ชั่งมวลของกระจกตวงเปล่า
2. ชั่งมวลของของเหลวพร้อมกระจกตวง

3. คำนวณหามวลของของเหลวโดย มวลของของเหลวจะเท่ากับ มวลของของเหลวพร้อม
กระบอกตวง – มวลกระบอกตวงเปล่า
4. อ่านค่าปริมาตรของของเหลวจากกระบอกตวง
5. คำนวณหาค่าความหนาแน่น
6. ทำการทดลองซ้ำ จนครบ 3 ครั้ง

ตารางบันทึกผลตอนที่ 1

ชนิดของสาร	มวล(kg)	ปริมาตร(m^3)	ความหนาแน่น(kg/m^3)
ลูกบาศก์			
การทดลองครั้งที่ 1			
การทดลองครั้งที่ 2			
การทดลองครั้งที่ 3			
ค่าเฉลี่ย			

ตารางบันทึกผลตอนที่ 2

ชนิดของสาร	มวล(kg)	ปริมาตร(m^3)	ความหนาแน่น(kg/m^3)
ดินน้ำมัน			
การทดลองครั้งที่ 1			
การทดลองครั้งที่ 2			
การทดลองครั้งที่ 3			
ค่าเฉลี่ย			

ตารางบันทึกผลตอนที่ 3

ชนิดของสาร	มวล(kg)	ปริมาตร(m^3)	ความหนาแน่น(kg/m^3)
น้ำ			
การทดลองครั้งที่ 1			
การทดลองครั้งที่ 2			
การทดลองครั้งที่ 3			
ค่าเฉลี่ย			

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 2

การทดลองหาค่าความหนาแน่น

ตารางบันทึกผลตอนที่ 1

ชนิดของสาร	มวล(g)	ปริมาตร(cm ³)	ความหนาแน่น(g/cm ³)
ลูกบาศก์			
การทดลองครั้งที่ 1	3.0	10.0	0.3
การทดลองครั้งที่ 2	2.9	9.8	0.3
การทดลองครั้งที่ 3	3.0	10.0	0.3
ค่าเฉลี่ย			0.3

ตารางบันทึกผลตอนที่ 2

ชนิดของสาร	มวล(g)	ปริมาตร(cm ³)	ความหนาแน่น(g/cm ³)
ดินน้ำมัน			
การทดลองครั้งที่ 1	2.0	1.0	2.0
การทดลองครั้งที่ 2	2.0	1.2	1.7
การทดลองครั้งที่ 3	2.0	1.2	1.7
ค่าเฉลี่ย			1.8

ตารางบันทึกผลตอนที่ 3

ชนิดของสาร	มวล(g)	ปริมาตร(cm ³)	ความหนาแน่น(g/m ³)
น้ำ			
การทดลองครั้งที่ 1	10.0	10.0	1.0
การทดลองครั้งที่ 2	10.0	10.0	1.0
การทดลองครั้งที่ 3	10.0	10.0	1.0
ค่าเฉลี่ย			1.0

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเพื่อหาค่าความหนาแน่นของลูกบาศก์ ดินน้ำมัน และน้ำ พบว่า ความหนาแน่นของดินน้ำมันมีค่ามากที่สุดคือ 1.8 g/cm³ รองลงมาคือ น้ำ มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 1.0 g/cm³ และพบว่า ลูกบาศก์มีค่าความหนาแน่นน้อยที่สุด คือ 0.3 g/cm³

ใบกิจกรรมรู้ที่ 3

เรื่อง ความหนาแน่นสัมพัทธ์

คำชี้แจง

ศึกษาและปฏิบัติตามใบกิจกรรมที่ 3 ใช้เวลา 15 นาที

จุดประสงค์

1. อธิบายความหมายของความหนาแน่นสัมพัทธ์ได้
2. คำนวณการหาค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ได้

อุปกรณ์

- | | |
|---------------|--------------|
| 1. ปากกาเมจิก | จำนวน 1 ด้าม |
| 2. กรรไกร | จำนวน 1 เล่ม |

การปฏิบัติกิจกรรม

1. ให้นักเรียนชมคลิปวิดีโอ เรื่อง ความหนาแน่นสัมพัทธ์
2. ตอบคำถามในใบบันทึกกิจกรรมที่ 2 ตอนที่ 1
3. ร่วมกิจกรรมเกม ความหนาแน่นสัมพัทธ์ 180 ไอศคว จากคลิปวิดีโอ โดยหาค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสารที่กำหนดให้ แล้วเขียนคำตอบลงในใบบันทึกกิจกรรมที่ 2 ตอนที่ 2 ในแต่ละข้อ ใช้เวลา 10 วินาที เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนยกป้ายคำตอบขึ้นมา และตรวจสอบคำตอบ

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 3

เรื่อง ความหนาแน่นสัมพัทธ์

ตอนที่ 1

คำชี้แจง จงตอบคำถามให้ถูกต้องจากการชมคลิปวิดีโอที่ 1 ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (5 นาที)

1. ความหนาแน่นสัมพัทธ์ คืออะไร

.....

.....

2. สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์คือ

.....

.....

3. สารที่นิยมมาใช้เป็นความหนาแน่นของสารอ้างอิงคืออะไร

.....

.....

4. เราสามารถนำความรู้เรื่องความหนาแน่นสัมพัทธ์ไปใช้ในอุตสาหกรรมประเภทใด

.....

.....

ตอนที่ 2

คำชี้แจง

1. นักเรียนตัดกระดาษตอบคำตอบจำนวน 5 แผ่น
2. ให้นักเรียนคำนวณหาค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ กิจกรรมเกม ความหนาแน่นสัมพัทธ์ 180 ไอศวิ จากคลิปวิดีโอ แล้วเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้ ใช้เวลา 10 วินาที เสร็จแล้วชูป้ายคำตอบ
3. ตรวจสอบคำตอบ ถ้าคำตอบถูกต้องให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ถูก แต่ถ้าคำตอบไม่ถูกต้องให้ทำเครื่องหมายเครื่องหมาย ✓ ลงใน ผิด พร้อมกับสรุปคะแนนที่ได้



ชื่อ..... สกุล.....ม.6/..... เลขที่.....

คะแนนที่ได้คือคะแนน



คำตอบข้อที่ 1

ถูก
 ผิด

.....



คำตอบข้อที่ 2

ถูก
 ผิด

.....



คำตอบข้อที่ 3

ถูก

ผิด

.....



คำตอบข้อที่ 4

ถูก

ผิด

.....



คำตอบข้อที่ 5

ถูก

ผิด

.....

เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 3

เรื่อง ความหนาแน่นสัมพัทธ์

ตอนที่ 1

คำชี้แจง จงตอบคำถามให้ถูกต้องจากการชมคลิปวิดีโอที่ 1 ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (5 นาที)

1. ความหนาแน่นสัมพัทธ์ คืออะไร

..... อัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของสารนั้นกับความหนาแน่นของสารอ้างอิง นิยมใช้น้ำบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิ
..... 4 องศาเซลเซียส

2. สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์คือ

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

3. สารที่นิยมมาใช้เป็นความหนาแน่นของสารอ้างอิงคืออะไร

..... นิยมใช้น้ำบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

4. เราสามารถนำความรู้เรื่องความหนาแน่นสัมพัทธ์ไปใช้ในอุตสาหกรรมประเภทใด

..... อุตสาหกรรมเซรามิกส์ เพราะจะใช้ในการทดสอบวัสดุในงานเซรามิกส์

ตอนที่ 2

คำชี้แจง

- นักเรียนตัดกระดาษตอบคำตอบจำนวน 5 แผ่น
- ให้นักเรียนคำนวณหาค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ กิจกรรมเกม ความหนาแน่นสัมพัทธ์ 180 ไอคิว จากคลิปวิดีโอ แล้วเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้ ใช้เวลา 10 วินาที เสร็จแล้วชูป้ายคำตอบ
- ตรวจคำตอบ ถ้าคำตอบถูกต้องให้ทำเครื่องหมาย ลงใน ถูก แต่ถ้าคำตอบไม่ถูกต้องให้ทำเครื่องหมาย ลงใน ผิด พร้อมกับสรุปคะแนนที่ได้



ชื่อ..... สกุล.....ม.6/..... เลขที่.....

คะแนนที่ได้คือคะแนน



คำตอบข้อที่ 1

1.3

ถูก
 ผิด



คำตอบข้อที่ 2

7.8

ถูก
 ผิด



คำตอบข้อที่ 3

13.6

ถูก

ผิด



คำตอบข้อที่ 4

1.43×10^{-3}

ถูก

ผิด



คำตอบข้อที่ 5

1.98×10^{-3}

ถูก

ผิด

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง ความหนาแน่น

คำชี้แจง

1. ข้อสอบเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วกาเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่องกระดาษคำตอบที่ต้องการ

ตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		 		

3. ถ้านักเรียนเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเส้นทับตัวเดิมแล้วเลือกคำตอบใหม่ดังตัวอย่าง
- ตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		 		

4. ให้นักเรียนเริ่มทำข้อสอบเมื่อครูผู้คุมสอบอนุญาตเท่านั้น
5. เมื่อมีข้อสงสัยใดๆเกี่ยวกับข้อสอบให้นักเรียนถามครูผู้คุมสอบเท่านั้น
6. เวลาในการทำข้อสอบ 10 นาที

1. ข้อใด กล่าว **ถูก**

- ค. ของไหลได้แก่ แก๊ส (gas) ของเหลว (liquid) และของแข็ง (solid)
 ก. ของไหล (Fluid) ของไหลจะมีรูปร่างคงตัวและสามารถไหลได้
 ข. การไหลเป็นการที่โมเลกุลของสารเคลื่อนผ่านกันไปได้โดยมีขีดจำกัด
 ง. ของไหล (Fluid) มีปริมาตรไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาตรของภาชนะที่บรรจุ

2. สารในข้อใดที่มีสถานะไม่ใช่ **ของไหล** ทั้งหมด

- ก. น้ำมัน , น้ำ , แก๊สมีเทน
 ข. ดิน, น้ำมัน ,แก๊สมีเทน
 ค. น้ำเชื่อม, น้ำ , แก๊สไฮโดรเจน
 ง. แอลกอฮอล์, น้ำ , แก๊สไฮโดรเจน

3. ข้อใด กล่าว **ไม่ถูกต้อง**

- ก. ความหนาแน่น เป็นปริมาณสเกลาร์ (scalar)
 ข. ความหนาแน่นของวัตถุใด คือมวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของน้ำ
 ค. ความหนาแน่น ในระบบ S.I. จะมีหน่วยเป็น กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร
 ง. ความหนาแน่นสัมพัทธ์คือความหนาแน่นของสารอ้างอิง

4. ข้อใดบอกความหมายของความหนาแน่นของสารได้ถูกต้อง

- ก. ของเหลวสีขาว บรรจุในขวด
 ข. น้ำมันพืชปริมาณ 10 ลูกบาศก์เมตร
 ค. แก๊สฮีเลียมใช้บรรจุในบอลูนซึ่งทำให้บอลูนลอยได้
 ง. ของเหลวมีปริมาตร 5 ลูกบาศก์เมตร มีมวล 10 กิโลกรัม

5. ทองคำ 10 ลูกบาศก์เมตร มีมวล 193,000 กิโลกรัม ความหนาแน่นของทองคำมีค่าเท่าไร

- ก. 0.193 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 ข. 1.93 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 ค. 19.3 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 ง. 193 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร

6. วัตถุมวล 7 กิโลกรัม มีปริมาตร 0.1 ลูกบาศก์เมตร จะมีความหนาแน่นเท่าใด

- ก. 700 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 ข. 70 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 ค. 7 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 ง. 0.7 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

7. ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสารมีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. อัตราส่วนระหว่างมวลต่อปริมาตรของสารนั้น
 ข. อัตราส่วนระหว่างมวลต่อน้ำหนักของสารนั้น
 ค. อัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของสารนั้นต่อความหนาแน่นของน้ำ
 ง. อัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของน้ำต่อความหนาแน่นของสารนั้น

8. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวถูกต้อง

- ก. ที่อุณหภูมิต่างกันสารต่างชนิดกันจะมีความหนาแน่นเท่ากัน
- ข. ที่อุณหภูมิต่างกันสารชนิดเดียวกันจะมีความหนาแน่นเท่ากัน
- ค. ที่อุณหภูมิต่างกันสารชนิดเดียวกันจะมีความหนาแน่นต่างกัน
- ง. ความหนาแน่นของสารไม่ได้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ

9. ถ้าทองคำมีความหนาแน่นเท่ากับ 19.3×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร แล้วทองคำจะมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์เท่าใด

- ก. 193
- ข. 19.3
- ค. 1.93
- ง. 0.193

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

- ก. 0.02
- ข. 0.2
- ค. 0.2
- ง. 2.0

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง ความหนาแน่น

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

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

แบบทดสอบหลังเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
หลังเรียน			
ร้อยละ			

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

เกณฑ์การตัดสิน

9 -10 คะแนน ได้ระดับดีเยี่ยม

7 - 8 คะแนน ได้ระดับดี

5 - 6 คะแนน ได้ระดับพอใช้

0 - 4 คะแนน ได้ระดับปรับปรุง

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง ความหนาแน่น

1 ง

2 ข

3 ข

4 ง

5 ข

6 ก

7 ค

8 ค

9 ข

10 ง



บรรณานุกรม

- จักรินทร์ วรรณโพธิ์กลาง. (2555). **ฟิสิกส์เพิ่มเติม ม.4-6**. กรุงเทพฯ : พ.ศ. พัฒนา จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติมฟิสิกส์ เล่ม 5**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- _____ (2554). **หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมฟิสิกส์ เล่ม 5**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- มรกต พุทธกาล. (2554). **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 5**. กรุงเทพฯ : แม็คเอ็ดดูเคชั่น.
- มัชฌิมา วัฒนพิมพ์สาร.(2554). **กลศาสตร์ของไหลสถิต**. กรุงเทพฯ : ปิตาบุคส์.