

ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่	เวลา 18 ชั่วโมง
เรื่อง แรงพยุง	เวลา 3 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาวสุนันท์ทิพย์ พรหมนิล	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.3/3 ทดลองและอธิบายแรงพยุงของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ

สาระสำคัญ

แรงพยุง หรือแรงลอยตัว (Buoyant Force, FB) หมายถึง แรงลัพธ์ของแรงที่ของเหลวกระทำกับวัตถุส่วนที่จมอยู่ในของเหลว มีขนาดเท่ากับ น้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับวัตถุส่วนที่จมถ้าวัตถุอยู่นิ่งในน้ำ แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุจะมีค่าเท่ากับ ศูนย์ ตามกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

วัตถุจมหรือมีช่องว่างภายในเนื้อของวัตถุ ถ้าความหนาแน่นเฉลี่ยของวัตถุ มีค่าน้อยกว่าความหนาแน่นของของเหลว วัตถุนั้นจะลอยในของเหลวได้ ดังนั้น คนเรามักตั้งถิ่นฐานอยู่ใกล้แหล่งแม่น้ำเนื่องจากน้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตโดยนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการขนส่งทางน้ำหรือยานพาหนะ เป็นต้น

สาระการเรียนรู้

แรงพยุง

- ความหมายของแรงพยุงหรือแรงลอยตัว
- ความหนาแน่นของวัตถุ
- วิเคราะห์การจมลอยของวัตถุและประโยชน์ในการประยุกต์ใช้

ในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (K)

- 1) อธิบายแรงพยางของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุได้
- 2) มีความรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของวัตถุและความหนาแน่นของของเหลวที่มีผลต่อการลอยและจมของวัตถุได้
- 3) มีความรู้เรื่องแรงพยางของของเหลวและนำไปใช้ประโยชน์ได้

2. ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- 1) สามารถกำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง และสรุปผลการทดลองได้
- 2) สามารถคำนวณ วัด พยากรณ์ ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส สเปกกับเวลา

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- 1) มีวินัยในการทำงาน
- 2) ใฝ่เรียนรู้
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

4. ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

- 1) ความอยากรู้อยากเห็น
- 2) ความรับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทน
- 3) มีเหตุผล
- 4) ความซื่อสัตย์

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)

- 1) ครูพุดคุยซักถามประสบการณ์เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับแรงพยาง เช่น
 คำถาม: นักเรียนเคยนำลูกฟุตบอลไปลอยน้ำหรือไม่ ลูกฟุตบอลลอยน้ำหรือจมน้ำ
 คำตอบ: เคย/ลอยได้

คำถาม: เมื่อนักเรียนยื่นจับลูกบอลอยู่บนพื้นสนาม ถ้าปล่อยลูกฟุตบอลออกจากมือ ลูกฟุตบอลจะตกลงพื้นทันที แต่เมื่อปล่อยลูกฟุตบอลลงน้ำ ลูกฟุตบอลกลับลอยน้ำได้ นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด

คำตอบ: เบา มีความหนาแน่นน้อยกว่าในน้ำ

คำถาม: นักเรียนเคยลอยตัวในน้ำหรือไม่ การลอยตัวในสระว่ายน้ำกับการลอยตัวในทะเล สถานที่ไหนทำให้นักเรียนลอยตัวง่ายกว่ากัน นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด

คำตอบ: เคย ทะเลเพราะทะเลมีความหนาแน่นน้อยกว่าในน้ำ

2) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบของนักเรียน

3) ให้นักเรียนทดสอบก่อนเรียน

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)

1) ครูแขวนตุ่มน้ำมวล 10 นิวตันด้วยเครื่องชั่งสปริง นักเรียนอ่านค่าที่ได้จากเครื่องชั่งสปริง จากนั้นชั่งตุ่มน้ำหนักในน้ำ โดยค่อย ๆ หย่อนตุ่มน้ำหนักลงในบีกเกอร์ที่บรรจุน้ำ แล้วให้นักเรียนอ่านค่าที่ได้จากเครื่องชั่งสปริงอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นครูถามคำถามกระตุ้นนักเรียนดังนี้

คำถาม: น้ำหนักของตุ่มน้ำหนักในอากาศและในน้ำแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

คำตอบ: ต่างกัน น้ำหนักของตุ่มน้ำหนักในน้ำมีค่าน้อยกว่าน้ำหนักของตุ่มน้ำหนักในอากาศ

คำถาม: นักเรียนคิดว่าน้ำหนักของวัตถุหายไปจริงหรือไม่ เพราะอะไร

คำตอบ: ไม่ เพราะปริมาตรของน้ำเท่าเดิม

2) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากแนวคำตอบของนักเรียน

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

1) ให้นักเรียนศึกษาเรื่องแรงพยุงจากใบความรู้ที่ 3 หรือในหนังสือเรียน โดยครูช่วยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลว ของเหลวทุกชนิดจะออกแรงกระทำต่อวัตถุในทิศตรงกันข้ามกัน โดยอาร์คิมิดีส นักฟิสิกส์ชาวกรีก ได้ให้หลักการไว้ว่า “เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลว แรงพยุงจะมีค่าเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับส่วนที่จมของวัตถุ” ดังนั้นเราจึงสังเกตได้ว่าเครื่องชั่งสปริงอ่านค่าน้ำหนักของ

ตุ่มน้ำหนักรได้น้อยลง เพราะของเหลวออกแรงพยุงตุ่มน้ำหนักรไว้ ทำให้ขนาดของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อเครื่องชั่งสปริงมีค่าลดลง ไม่ใช่ น้ำหนักรของตุ่มน้ำหนักรหายไป

2) นักเรียนแบ่งกลุ่มปฏิบัติกิจกรรม กลุ่มละ 5-6 คน คละตามความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ใบบงานที่ 3.1 เรื่องแรงพยุง เพื่อศึกษาแรงพยุงที่กระทำต่อวัตถุ และสังเกตการเกิดแรงพยุงหรือแรงลอย และใบบงานที่ 3.2 เรื่อง หลักอาร์คิมิดีสและการคำนวณหาค่าแรงพยุง

4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)

1) นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม หน้าชั้นเรียน

2) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถามต่อไปนี้

คำถาม: น้ำหนักรก่อนดินน้ำมันที่ชั่งในอากาศ และชั่งในน้ำเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ: น้ำหนักรก่อนดินน้ำมันที่ชั่งในอากาศและในน้ำไม่เท่ากัน เพราะมีแรงเนื่องจากของเหลวกระทำต่อวัตถุ

คำถาม: จากการเปรียบเทียบน้ำหนักรของน้ำที่ล้นออกมา กับผลต่างของน้ำหนักรก่อนดินน้ำมัน เมื่อชั่งในอากาศกับชั่งขณะอยู่ในน้ำจะมีข้อสรุปได้อย่างไร

คำตอบ: น้ำหนักรของน้ำที่ล้นออกมามีค่าใกล้เคียงกับน้ำหนักรของดินน้ำมันที่หายไปเมื่อชั่งในน้ำ

3) นักเรียนสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมเป็นผังกราฟิกเป็นแบบผังความคิด หรือแผนผังใยแมงมุม เป็นต้น

4) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยให้ได้ข้อสรุปว่า เราสามารถทำให้วัตถุที่มีมวลคงที่ลอยหรือจมในของเหลวได้โดยการเปลี่ยนแปลง ปริมาตรของวัตถุ เมื่อวัตถุมีปริมาตรมากขึ้นวัตถุจะมีความหนาแน่นน้อยลง และเมื่อวัตถุมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว วัตถุก็จะลอย

5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)

1) ครูเพิ่มเติมความรู้ให้นักเรียนว่า ความหนาแน่นของของเหลวก็มีผลต่อแรงพยุง ของเหลวที่มีความหนาแน่นมากขึ้นจะสามารถออกแรงพยุงวัตถุได้มากขึ้น และให้นักเรียนทำใบบงานที่ 3.3 เรื่อง การจมและการลอยของวัตถุในของเหลว

2) ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลการนำความรู้เรื่องแรงพุงนำไปใช้ประโยชน์ในการประดิษฐ์ยานพาหนะทางน้ำ หรือการประดิษฐ์พาหนะช่วยเกี่ยวกับน้ำท่วม

3) ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า ในชีวิตประจำวันเราพบเห็นการนำความรู้เกี่ยวกับการลอย การจมของวัตถุ และแรงพุงมาใช้อยู่เสมอ เช่น การทำเสื้อชูชีพให้ตัวเราสามารถลอยน้ำได้ เรือเหล็กลำใหญ่ที่บรรทุกผู้โดยสารและสิ่งของที่หนักมาก ๆ แต่ยังสามารถลอยน้ำได้ และเรือแพที่ทำด้วยไม้ไผ่สามารถลอยน้ำได้นานนับปี นอกจากนี้ยังมีหมู่บ้านลอยน้ำซึ่งอาชีพหลักของประชากร คือ การทำประมง

4) นักเรียนเขียนสรุปข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการลอย การจมของวัตถุ เป็นผังกราฟิก

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

1) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่าจากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

2) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

3) นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

4) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

คำถาม: หลักการของแรงพุงคืออะไร

คำตอบ: เมื่อวัตถุในของเหลว แรงพุงจะมีค่าเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับส่วนที่จมของวัตถุ

คำถาม : ก้อนหินขนาดเล็กที่จมน้ำกับเรือลำใหญ่ที่ลอยน้ำมีสิ่งใดที่แตกต่างกัน

คำตอบ: รูปร่าง ขนาด

คำถาม: วัตถุขนาด 500 กรัม มีปริมาตร 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะลอยหรือจมน้ำเพราะเหตุใด

คำตอบ: 0.5 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร ลอย เพราะมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำโดยน้ำมีความหนาแน่นเท่ากับ 1.00 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

ให้นักเรียนเขียนบันทึกสรุปเกี่ยวกับแรงพยุ่งที่จะนำความรู้เรื่องนี้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันโดยให้นำเสนอการบันทึกในรูปแบบแผนผังกราฟิก

สื่อการเรียนการสอน

1. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
2. ใบงานที่ 3.1 เรื่อง แรงพยุ่ง
3. ใบงานที่ 3.2 เรื่อง หลักอาร์คิมิดีสและการคำนวณหาค่าแรงพยุ่ง
4. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง แรงพยุ่ง
5. ใบงานที่ 3.3 เรื่อง การจมและการลอยของวัตถุในของเหลว
6. อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาทดลอง
 - 6.1 ดินน้ำมัน
 - 6.2 เชือก ยาว 30 cm
 - 6.3 เครื่องชั่งสปริง
 - 6.4 บีกเกอร์ 250 ml
 - 6.5 ถ้วยยูเรกา 1 ก้อน
7. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม. 3
8. อินเทอร์เน็ต/เว็บไซต์ <http://www.google.co.th/search?q=แรงลอยตัว&hl>

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การวัดผล
1. ความรู้/เนื้อหา (K)	- การตรวจผลงาน	- แบบทดสอบก่อนเรียน - ใบงานที่ 3.1 - แบบบันทึกผลการทำการทดลอง - ใบงานที่ 3.2 - ใบงานที่ 3.3 - ใบความรู้ที่ 3 - แบบทดสอบหลังเรียน	- คะแนนจากการตรวจผลงาน เกณฑ์ผ่านร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
2. สมรรถนะ/ทักษะ/กระบวนการ (P)	- การสังเกต การปฏิบัติงานกลุ่ม - สังเกตทักษะในการปฏิบัติ	- แบบประเมินกระบวนการกลุ่ม - แบบประเมินทักษะในการปฏิบัติ	- ระดับคุณภาพการประเมินกระบวนการกลุ่ม เกณฑ์ผ่านในระดับดี - ระดับคุณภาพการประเมินทักษะในการทดลองเกณฑ์ผ่านในระดับดี

บันทึกผลหลังการสอน

ผลการสอน

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

ปัญหาและอุปสรรค

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

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ลงชื่อ.....ผู้สอน/ผู้บันทึก

(นางสาวสุคนธ์ทิพย์ พรหมนิล)

วันที่ เดือน พ.ศ.

ความเห็นของผู้บังคับบัญชา

ลงชื่อ.....ผู้บังคับบัญชา

(นายไพโรจน์ กิตติวรพันธ์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนเรณูนครวิทยานุกูล

วันที่ เดือน พ.ศ.

บันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....
รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว 231101 ภาคเรียนที่ 1/2561

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	บันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้			
1			รวมคะแนนก่อนเรียน.....คะแนน		รวมคะแนนหลังเรียน.....คะแนน	
2			\bar{X}		S.D.	
3			ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
4						
5			บันทึกผลการเรียน			
6			1. ความรู้เนื้อหา (K)			
7			นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ			
8					
9					
10			โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ.....คิดเป็นร้อยละ.....ของนักเรียน			
11			ทั้งหมด			
12			2. สมรรถนะ/ทักษะกระบวนการ (P)			
13			2.1 นักเรียนมีทักษะกระบวนการกลุ่ม			
14			อยู่ในเกณฑ์ดี.....กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ.....			
15			อยู่ในเกณฑ์พอใช้.....กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ.....			
16			2.2 นักเรียนมีลักษณะในการปฏิบัติการทดลอง			
17			อยู่ในเกณฑ์ดีมาก.....กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ.....			
18			อยู่ในเกณฑ์ดี.....กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ.....			
19			3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์/เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (A)			
20			3.1 นักเรียนมีวินัยในการทำงาน คิดเป็นร้อยละ.....			
21			3.2 นักเรียนมีใฝ่เรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ.....			
22			3.3 นักเรียนมีมุ่งมั่นในการทำงาน คิดเป็นร้อยละ.....			
23						
24			ลงชื่อ.....ครูผู้สอน			
25			(นางสาวสุนทรทิพย์ พรหมนิล)			
26						

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง: ให้ **ผู้สอน** สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน
แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการ ประเมิน	ความ มีวินัย				ความ มีน้ำใจ เอื้อเพื่อ เสียสละ				การรับฟัง ความ คิดเห็น				การแสดง ความ คิดเห็น				การตรง ต่อเวลา				รวม 20 คะแนน	
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ	
ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
14-17	ดี
10-13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

แบบประเมินกระบวนการกลุ่ม

รายการประเมิน กลุ่มที่.....ชั้น.....	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. แบ่งหน้าที่รับผิดชอบ ทุกคนต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ					
2. ทำงานร่วมกันอย่างมีระบบ มีขั้นตอน					
3. ทำงาน/ส่งงาน ตรงตามเวลาที่กำหนด					
4. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย					
5. กล้าแสดงออก					
6. นำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นระบบ					

หมายเหตุ

ระดับ 5 หมายถึง พฤติกรรมกลุ่ม ที่แสดงออกถึงความพร้อมเพียง
ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่ม ตามรายการที่ประเมิน

ระดับ 4 หมายถึง พฤติกรรมกลุ่ม ที่มีบางคนในกลุ่มขาดความเอาใจใส่
ตามรายการใดรายการหนึ่ง หรือหลายรายการ

ระดับ 3 หมายถึง พฤติกรรมกลุ่ม ที่มีสมาชิก 2-3 คน ขาดความเอาใจใส่
ตามรายการใดรายการหนึ่ง หรือหลายรายการ ทำให้งานมีความบกพร่อง หรือผิดพลาด

ระดับ 2 หมายถึง พฤติกรรมกลุ่ม ที่มีสมาชิกเกือบทุกคนขาดความเอาใจใส่
ตามรายการใดรายการหนึ่ง หรือหลายรายการ ทำให้ไม่ได้เนื้องานที่สมบูรณ์

ระดับ 1 หมายถึง พฤติกรรมกลุ่ม ที่มีสมาชิกทุกคน ขาดความเอาใจใส่
ตามรายการใดรายการหนึ่ง หรือหลายรายการ ทำให้ไม่ได้เนื้องานที่สมบูรณ์
จนไม่สามารถนำเสนอได้

สรุปผลการประเมินกระบวนการกลุ่ม
รายการประเมิน

1. การแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ ทุกคนต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ
2. ทำงานร่วมกันอย่างมีระบบ มีขั้นตอน
3. ทำงาน/ส่งงาน ตรงตามเวลาที่กำหนด
4. มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
5. กล้าแสดงออก
6. นำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นระบบ

กลุ่มที่	เลขที่	คะแนนรวม	เกณฑ์การประเมิน		
			ดี 21-30	พอใช้ 11-20	ปรับปรุง 0-10
1	6, 15, 19, 24, 31				
2	2, 11, 25, 29				
3	7, 16, 32, 42, 43				
4	1, 10, 21, 28				
5	5, 14, 20, 30, 41				
6	4, 13, 23, 34, 40				
7	3, 12, 22, 33, 39				
8	8, 17, 26, 35, 38				
9	9, 18, 27, 36, 37				

เกณฑ์การประเมิน		ระดับคุณภาพ
คะแนนรวม	21-30	หมายถึง ดี
คะแนนรวม	11-20	หมายถึง พอใช้
คะแนนรวม	0-10	หมายถึง ปรับปรุง

แบบประเมินทักษะในการปฏิบัติการทดลอง

วิชา.....ชั้น.....ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

การทดลองเรื่อง.....

ชื่อกลุ่ม.....

ตนเองประเมิน

เพื่อนประเมิน

ครูประเมิน

ชื่อ/เลขที่ สมาชิกในกลุ่ม	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		3	2	1	0
	การวางแผนการทดลอง				
	การปฏิบัติการทดลอง				
	การบันทึกผลและจัดกระทำกับข้อมูล				
	การอธิบายผลการทดลอง และการนำเสนอข้อสรุป				
	รวม				

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนที่ได้ (เต็ม 12 คะแนน)

ระดับคุณภาพ

10-12

ดีมาก

7-9

ดี

4-6

พอใช้

0-3

ปรับปรุง

สรุปผลการประเมินทักษะในการปฏิบัติการทดลอง เรื่อง.....

ของนักเรียนกลุ่ม.....คะแนน.....มีคุณภาพอยู่ในระดับ.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

เกณฑ์การประเมินทักษะในการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน
<p>1. การวางแผนการทดลอง (3 คะแนน)</p> <p>1.1 ร่วมกันวางแผนและแบ่งหน้าที่เพื่อปฏิบัติการทดลองตามวิธีการทดลอง</p> <p>1.2 ร่วมกันออกแบบการทดลองและตารางบันทึกผลการทดลอง</p> <p>1.3 ร่วมกันกำหนดวัตถุประสงค์ และตัวแปรของการทดลอง</p> <p>การประเมินให้คะแนนพิจารณาตามเกณฑ์ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติได้ทั้ง 3 ประเด็น - ปฏิบัติได้ 2 ประเด็น - ปฏิบัติได้เพียง 1 ประเด็น - ไม่ได้ปฏิบัติทั้ง 3 ประเด็น 	<p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>
<p>2. การปฏิบัติการทดลอง (3 คะแนน)</p> <p>2.1 ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนเวลาที่กำหนด</p> <p>2.2 เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมีได้ถูกต้องเหมาะสม</p> <p>2.3 รักษาความสะอาด และเก็บอุปกรณ์ สารเคมีเรียบร้อย</p> <p>การประเมินให้คะแนนพิจารณาตามเกณฑ์ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติได้ทั้ง 3 ประเด็น - ปฏิบัติได้ 2 ประเด็น - ปฏิบัติได้เพียง 1 ประเด็น - ไม่ได้ปฏิบัติทั้ง 3 ประเด็น 	<p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>
<p>3. การบันทึกผลและการจัดกระทำข้อมูล (3 คะแนน)</p> <p>3.1 บันทึกผลการทดลองในตารางที่ร่วมกันออกแบบได้</p> <p>3.2 จัดกระทำข้อมูลได้เหมาะสมตามลักษณะของข้อมูล</p> <p>3.3 บันทึกผลการทดลองตรงกับผลการทดลองของกลุ่ม</p> <p>การประเมินให้คะแนนพิจารณาตามเกณฑ์ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติได้ทั้ง 3 ประเด็น - ปฏิบัติได้ 2 ประเด็น - ปฏิบัติได้เพียง 1 ประเด็น - ไม่ได้ปฏิบัติทั้ง 3 ประเด็น 	<p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน
4. การอภิปรายผลการทดลองและนำเสนอข้อสรุป (3 คะแนน)	
4.1 ร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง เพื่อวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง	
4.2 ร่วมกันสรุปผลการทดลองโดยใช้ข้อมูลผลการทดลองของกลุ่มที่บันทึกไว้	
4.3 นำเสนอข้อสรุปผลการทดลองได้ถูกต้องและตรงกับข้อมูลของกลุ่ม	
การประเมินให้คะแนนพิจารณาตามเกณฑ์ ดังนี้	
- ปฏิบัติได้ทั้ง 3 ประเด็น	3
- ปฏิบัติได้ 2 ประเด็น	2
- ปฏิบัติได้เพียง 1 ประเด็น	1
- ไม่ได้ปฏิบัติทั้ง 3 ประเด็น	0

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สรุปผลการประเมินทักษะในการปฏิบัติการทดลอง

รายการประเมิน

1. การวางแผนการทดลอง
2. การปฏิบัติการทดลอง
3. การบันทึกผลและจัดกระทำกับข้อมูล
4. การอภิปรายผลการทดลองและการนำเสนอข้อสรุป

กลุ่มที่	เลขที่	คะแนนรวม	เกณฑ์การประเมิน		
			ดี 21-30	พอใช้ 11-20	ปรับปรุง 0-10
1	6, 15, 19, 24, 31				
2	2, 11, 25, 29				
3	7, 16, 32, 42, 43				
4	1, 10, 21, 28				
5	5, 14, 20, 30, 41				
6	4, 13, 23, 34, 40				
7	3, 12, 22, 33, 39				
8	8, 17, 26, 35, 38				
9	9, 18, 27, 36, 37				

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนรวม 10-12

คะแนนรวม 7-9

คะแนนรวม 4-6

คะแนนรวม 0-3

ระดับคุณภาพ

หมายถึง ดีมาก

หมายถึง ดี

หมายถึง พอใช้

หมายถึง ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง: ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน

แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการ ประเมิน	ความ มีวินัย				ความ มีน้ำใจ เอื้อเพื่อ เสียสละ				การรับฟัง ความ คิดเห็น				การแสดง ความ คิดเห็น				การตรง ต่อเวลา				รวม 20 คะแนน	
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ	
ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
14-17	ดี
10-13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

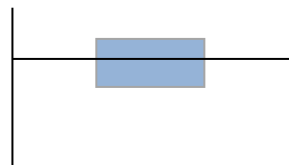
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง แรงพยุง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. จากรูป ข้อใดถูกต้อง

- ก. วัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าของเหลว
- ข. วัตถุมีความหนาแน่นเท่ากับของเหลว
- ค. วัตถุมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว
- ง. วัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าหรือน้อยกว่าของเหลวก็ได้



2. เมื่อวัตถุมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว ผลจะเป็นอย่างไร

- ก. วัตถุจะลอยในของเหลว
- ข. วัตถุจะจมในของเหลว
- ค. วัตถุจะลอยปริ่มในของเหลว
- ง. วัตถุจะลอยแล้วค่อย ๆ จมในของเหลว

3. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงพยุง

- ก. ชนิดของวัตถุ
- ข. ขนาดของวัตถุ
- ค. ชนิดของของเหลว
- ง. ปริมาตรของของเหลว

4. ขนาดของแรงพยุงเท่ากับเท่าใด

- ก. น้ำหนักของของเหลวที่อยู่ในภาชนะ
- ข. น้ำหนักของของเหลวที่ถูกแทนที่
- ค. น้ำหนักของวัตถุชิ้นนั้น ๆ
- ง. น้ำหนักครึ่งหนึ่งของของเหลวที่ถูกแทนที่

5. ความหนาแน่นของวัตถุมีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. ผลรวมระหว่างมวลวัตถุและปริมาตรของวัตถุ
- ข. ผลคูณระหว่างมวลวัตถุและปริมาตรของวัตถุ
- ค. อัตราส่วนระหว่างมวลวัตถุต่อปริมาตรของวัตถุ
- ง. ผลต่างของมวลวัตถุกับปริมาตรของวัตถุ

6. การจมหรือการลอยของวัตถุไม่ได้ขึ้นอยู่กับข้อใด
- มวลของวัตถุ
 - ปริมาตรของวัตถุ
 - ชนิดของของเหลว
 - ความหนาแน่นของวัตถุ
7. ความหนาแน่นของน้ำมีค่าเท่าไร
- 1 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 - 10 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 - 100 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 - 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
8. เมื่อนำวัตถุก้อนหนึ่งแขวนด้วยเครื่องชั่งสปริงอ่านค่าน้ำหนักได้ 8.25 นิวตัน แต่เมื่อนำไปชั่งในน้ำ พบว่า อ่านค่าน้ำหนักบนเครื่องชั่งสปริงได้ 6.55 นิวตัน แรงพยุงที่น้ำกระทำต่อวัตถุนี้มีค่าเท่าไร
- 1.70 g/cm³
 - 6.55 g/cm³
 - 8.25 g/cm³
 - 14.80 g/cm³
9. เหล็กแท่งหนึ่งมีมวล 250 กรัม มีความหนาแน่น 7.5 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร แท่งเหล็กนี้จะมีปริมาตรเท่าไร
- 0.03 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 33.33 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 257.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 1,875 ลูกบาศก์เซนติเมตร
10. ข้อใดสามารถอธิบายโดยใช้หลักอาร์คิมิดีส
- เรือ
 - น้ำแข็งลอยน้ำ
 - ปลาในน้ำ
 - ทุกข้อที่กล่าวมา

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง แรงพยาง**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิร

ใบงานที่ 3.1 เรื่อง แรงพยุง

จุดประสงค์กิจกรรม

เพื่อศึกษาแรงพยุงที่กระทำต่อวัตถุ

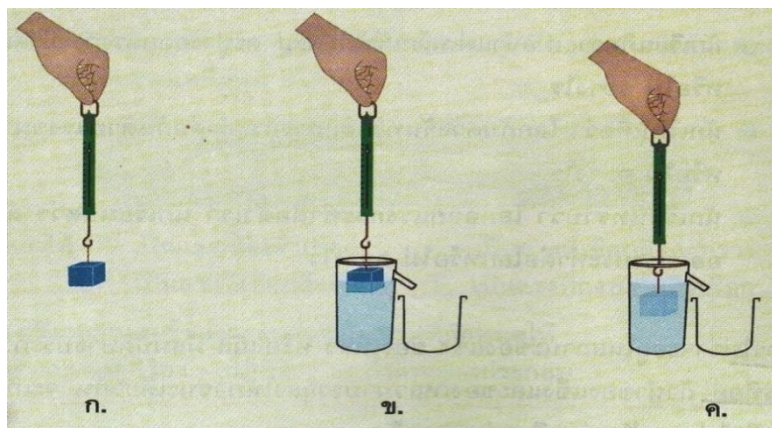
เวลาที่ใช้ 30 นาที

วัสดุอุปกรณ์การทดลอง

รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
1. ดินน้ำมัน	1 ก้อน
2. เชือก ยาว 30 cm	1 เส้น
3. เครื่องชั่งสปริง	1 เครื่อง
4. บีกเกอร์ 250 ml	1 ใบ
5. ถ้วยยูเรกา	1 ใบ

วิธีการทดลอง

- นำปลายเชือกข้างหนึ่งผูกก้อนดินน้ำมัน ปลายเชือกที่เหลือผูกคล้องกับตะขอเครื่องชั่งสปริง ชั่งน้ำหนักของดินน้ำมันขณะอยู่ในอากาศ ดังภาพ ก. สังเกตและบันทึกผล
- ใช้เครื่องชั่งสปริง ชั่งน้ำหนักดินน้ำมันขณะจมอยู่ในน้ำครึ่งก้อน ดังภาพ ข. สังเกตและบันทึกผล
- ใช้เครื่องชั่งสปริง ชั่งน้ำหนักดินน้ำมันขณะจมอยู่ในน้ำทั้งก้อน ดังภาพ ค. สังเกตและบันทึกผล



แบบบันทึกผลการทำกิจกรรม

- สมาชิกในกลุ่ม
1.ชั้นเลขที่
 2.ชั้นเลขที่
 3.ชั้นเลขที่
 4.ชั้นเลขที่
 5.ชั้นเลขที่
 6.ชั้นเลขที่

ผลการทดลอง

- น้ำหนักดินน้ำมัน เมื่อชั่งในอากาศ = นิวตัน ปริมาตรน้ำล้น..... cm^3
 น้ำหนักดินน้ำมัน ขณะจมน้ำก่อน = นิวตัน ปริมาตรน้ำล้น..... cm^3
 น้ำหนักดินน้ำมัน ขณะจมน้ำทั้งก้อน = นิวตัน ปริมาตรน้ำล้น..... cm^3

สรุปผลการทดลอง

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. น้ำหนักก้อนดินน้ำมันที่ชั่งในอากาศ และชั่งในน้ำเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

2. จากการเปรียบเทียบน้ำหนักของน้ำที่ล้นออกมา กับผลต่างของน้ำหนัก
 ก้อนดินน้ำมัน เมื่อชั่งในอากาศกับชั่งขณะอยู่ในน้ำจะมีข้อสรุปได้อย่างไร

.....

เฉลยกิจกรรมที่ 3.1

เรื่อง แรงพยุง

จุดประสงค์

เพื่อศึกษาแรงพยุงที่กระทำต่อวัตถุ

เวลาที่ใช้ 30 นาที

ตัวอย่างผลการทดลอง

น้ำหนักดินน้ำมัน เมื่อชั่งในอากาศ = 4.8 นิวตัน

น้ำหนักดินน้ำมัน ขณะจมน้ำครึ่งก้อน = 4.5 นิวตัน

น้ำหนักดินน้ำมัน ขณะจมน้ำทั้งก้อน = 4.2 นิวตัน

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า น้ำหนักของดินน้ำมันเมื่อชั่งในอากาศจะมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ น้ำหนักดินน้ำมันเมื่อชั่งขณะจมน้ำครึ่งก้อน และน้ำหนักของดินน้ำมันเมื่อชั่งขณะจมน้ำทั้งก้อนจะมีค่าน้อยที่สุด เนื่องจากในน้ำมีแรงที่มากกระทำต่อวัตถุ และเมื่อนำน้ำที่ล้นออกมาจากถ้วยเรกาไปชั่งน้ำหนักเปรียบเทียบกับน้ำหนักของดินน้ำมันที่หายไปทั้งแบบจมน้ำครึ่งก้อนและจมน้ำทั้งก้อน พบว่า น้ำหนักของน้ำที่ล้นและน้ำหนักของดินน้ำมันส่วนที่หายไปเมื่อชั่งในน้ำมีค่าใกล้เคียงกัน

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าขนาดของแรงที่มากกระทำต่อวัตถุในของเหลว มีค่าเท่ากับขนาดน้ำหนักของของเหลวที่ถูกวัตถุแทนที่

คำถามท้ายการทดลอง

- น้ำหนักก้อนดินน้ำมันที่ชั่งในอากาศ และชั่งในน้ำเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ น้ำหนักก้อนดินน้ำมันที่ชั่งในอากาศและในน้ำไม่เท่ากัน

เพราะมีแรงเนื่องจากของเหลวกระทำต่อวัตถุ

- จากการเปรียบเทียบน้ำหนักของน้ำที่ล้นออกมา กับผลต่างของน้ำหนักก้อนดินน้ำมัน เมื่อชั่งในอากาศกับชั่งขณะอยู่ในน้ำจะมีข้อสรุปได้อย่างไร

แนวคำตอบ น้ำหนักของน้ำที่ล้นออกมามีค่าใกล้เคียงกับน้ำหนักของดินน้ำมันที่หายไปเมื่อชั่งในน้ำ

ใบงานที่ 3.2

เรื่อง หลักอาร์คิมิดีสและการคำนวณหาค่าแรงพยุง

คำสั่ง จงหาคำตอบจากโจทย์แต่ละข้อต่อไปนี้

1. เมื่อนำก้อนหินก้อนหนึ่งแขวนด้วยเครื่องชั่งสปริง พบว่า อ่านค่าน้ำหนักได้ 7.58 นิวตัน แต่เมื่อนำไปชั่งในน้ำ พบว่า อ่านค่าน้ำหนักบนเครื่องชั่งสปริงได้ 6.25 นิวตัน แรงพยุงที่น้ำกระทำต่อก้อนหินมีค่าเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. แท่งเหล็กรูปลูกบาศก์ มีปริมาตร 0.001 ลูกบาศก์เมตร จมอยู่ในน้ำซึ่งมีความหนาแน่น 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนความหนาแน่นของเหล็กเท่ากับ 9,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (กำหนดให้ ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ 9.8 เมตรต่อวินาทียกกำลังสอง)

2.1 จงหามวลของแท่งเหล็กรูปลูกบาศก์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.2 ขนาดของแรงพยุงของน้ำที่กระทำต่อแท่งแม่เหล็ก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.3 ถ้าชั่งน้ำหนักของแท่งเหล็กในน้ำ เครื่องชั่งสปริงจะอ่านค่าแรงได้กี่นิวตัน

.....

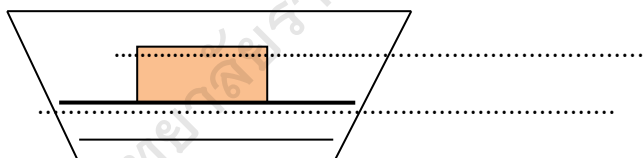
.....

.....

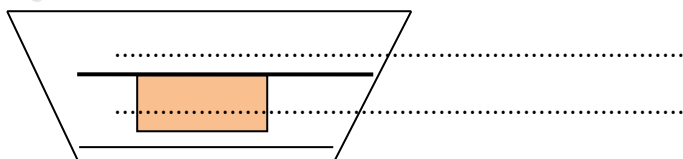
.....

3. จงอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของวัตถุและความหนาแน่นของเหลว จากรูปต่อไปนี้

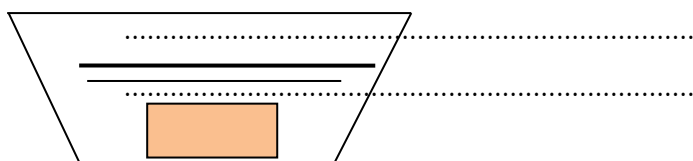
3.1



3.2



3.3



เฉลยใบงานที่ 3.2

เรื่อง หลักอาร์คิมิดีสและการคำนวณหาค่าแรงพยุง

คำสั่ง จงแสดงวิธีการคำนวณเพื่อหาคำตอบจากโจทย์แต่ละข้อต่อไปนี้

1. เมื่อนำก้อนหินก้อนหนึ่งแขวนด้วยเครื่องชั่งสปริง พบว่า อ่านค่าน้ำหนักได้ 7.58 นิวตัน แต่เมื่อนำไปชั่งในน้ำ พบว่า อ่านค่าน้ำหนักบนเครื่องชั่งสปริงได้ 6.25 นิวตัน แรงพยุงที่น้ำกระทำต่อก้อนหินมีค่าเท่าไร

วิธีทำ

จากสมการ แรงพยุงของน้ำ = น้ำหนักก้อนหินที่ชั่งในอากาศ - น้ำหนักก้อนหินที่ชั่งในน้ำ

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad \text{แรงพยุงของน้ำ} &= 7.58 \text{ N} - 6.25 \text{ N} \\ &= 1.33 \text{ N} \end{aligned}$$

∴ แรงพยุงที่น้ำกระทำต่อก้อนหินมีค่าเท่ากับ 1.33 นิวตัน **ตอบ**

2. แท่งเหล็กรูปลูกบาศก์ มีปริมาตร 0.001 ลูกบาศก์เมตร จมอยู่ในน้ำซึ่งมีความหนาแน่น 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนความหนาแน่นของเหล็กเท่ากับ 9,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (กำหนดให้ ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ 9.8 เมตรต่อวินาทียกกำลังสอง)

2.1 จงหามวลของแท่งเหล็กรูปลูกบาศก์

วิธีทำ จากสมการ ความหนาแน่นของวัตถุ = $\frac{\text{มวลของวัตถุ}}{\text{ปริมาตรของวัตถุ}}$

$$\begin{aligned} \text{หรือ} \quad \rho &= \frac{m}{V} \\ \text{แทนค่า} \quad 9,000 &= \frac{m}{0.001} \\ m &= (9000)(0.001) \\ &= 9 \text{ Kg} \end{aligned}$$

∴ มวลของแท่งเหล็กรูปลูกบาศก์มีค่าเท่ากับ 9 กิโลกรัม **ตอบ**

2.2 ขนาดของแรงพยุงของน้ำที่กระทำต่อแท่งแม่เหล็ก

วิธีทำ จากโจทย์ กำหนด $V = 0.001$ ลูกบาศก์เมตร(m^3)
 $\rho_{\text{น้ำ}} = 1000$ กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร (kg/m^3)
 $g = 9.8$ เมตร/วินาที² (m/s^2)

จากสมการ $F_B = \rho V g$
 แทนค่า $F_B = (1000)(0.001)(9.8)$
 $F_B = 9.8 \text{ N}$

∴ ขนาดของแรงพยุงของน้ำที่กระทำต่อแท่งแม่เหล็กมีค่าเท่ากับ 9.8 นิวตัน **ตอบ**

2.3 ถ้าชั่งน้ำหนักของแท่งเหล็กในน้ำ เครื่องชั่งสปริงจะอ่านค่าแรงได้กี่นิวตัน

วิธีทำ น้ำหนักของวัตถุ (W) คือ แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุ ซึ่งมีค่าเท่ากับ mg

$$W = mg$$

แทนค่า $W = 9 \times 9.8 \text{ N}$
 $W = 88.2 \text{ N}$

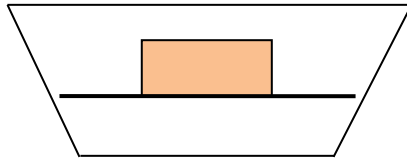
ดังนั้น น้ำหนักของแท่งเหล็กเมื่อชั่งในอากาศ = 88.2 นิวตัน

จากสมการ แรงพยุงของน้ำ = น้ำหนักวัตถุที่ชั่งในอากาศ - น้ำหนักวัตถุที่ชั่งในน้ำ
 หรือ $F_B = W_{\text{ชั่งในอากาศ}} - W_{\text{ชั่งในน้ำ}}$
 แทนค่า $9.8 = 88.2 - W_{\text{ชั่งในน้ำ}}$
 $W_{\text{ชั่งในน้ำ}} = 88.2 - 9.8$
 $= 78.4 \text{ N}$

∴ เครื่องชั่งสปริงจะอ่านค่าน้ำหนักของแท่งเหล็กในน้ำได้ 78.4 นิวตัน **ตอบ**

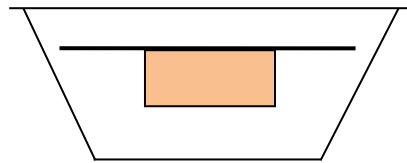
3. จงอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของวัตถุและความหนาแน่นของเหลว จากรูปต่อไปนี้

3.1



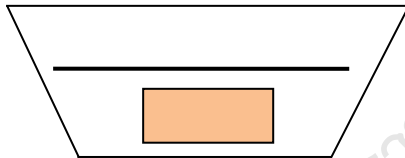
วัตถุมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว

3.2



วัตถุมีความหนาแน่นเท่ากับ
หรือใกล้เคียงกับของเหลว

3.3



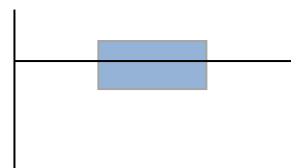
วัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าของเหลว

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง แรงพยุ่ง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใด**ไม่ใช่**ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงพยุ่ง
 - ก. ปริมาตรของของเหลว
 - ข. ชนิดของของเหลว
 - ค. ชนิดของวัตถุ
 - ง. ขนาดของวัตถุ
2. เมื่อวัตถุมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว ผลจะเป็นอย่างไร
 - ก. วัตถุจะจมในของเหลว
 - ข. วัตถุจะลอยในของเหลว
 - ค. วัตถุจะลอยปริ่มในของเหลว
 - ง. วัตถุจะลอยแล้วค่อย ๆ จมในของเหลว
3. ความหนาแน่นของวัตถุมีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. อัตราส่วนระหว่างมวลวัตถุต่อปริมาตรของวัตถุ
 - ข. ผลต่างของมวลวัตถุกับปริมาตรของวัตถุ
 - ค. ผลคูณระหว่างมวลวัตถุและปริมาตรของวัตถุ
 - ง. ผลรวมระหว่างมวลวัตถุและปริมาตรของวัตถุ
4. จากรูป ข้อใดถูกต้อง
 - ก. วัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าของเหลว
 - ข. วัตถุมีความหนาแน่นเท่ากับของเหลว
 - ค. วัตถุมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว
 - ง. วัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าหรือน้อยกว่าของเหลวก็ได้
5. ขนาดของแรงพยุ่งเท่ากับเท่าใด
 - ก. น้ำหนักของวัตถุชิ้นนั้น ๆ
 - ข. น้ำหนักของของเหลวที่อยู่ในภาชนะ
 - ค. น้ำหนักของของเหลวที่ถูกแทนที่
 - ง. น้ำหนักครึ่งหนึ่งของของเหลวที่ถูกแทนที่



6. เมื่อนำวัตถุก้อนหนึ่งแขวนด้วยเครื่องชั่งสปริงอ่านค่าน้ำหนักได้ 8.25 นิวตัน แต่เมื่อนำไปชั่งในน้ำ พบว่า อ่านค่าน้ำหนักบนเครื่องชั่งสปริงได้ 6.55 นิวตัน แรงพยุงที่น้ำกระทำต่อวัตถุนี้มีค่าเท่าไร
- ก. 14.80 g/cm³
 - ข. 8.25 g/cm³
 - ค. 6.55 g/cm³
 - ง. 1.70 g/cm³
7. ข้อใดสามารถอธิบายโดยใช้หลักอาร์คิมิดีส
- ก. เรือ
 - ข. น้ำแข็งลอยน้ำ
 - ค. ปลาในน้ำ
 - ง. ทุกข้อที่กล่าวมา
8. การจมหรือการลอยของวัตถุไม่ได้ขึ้นอยู่กับข้อใด
- ก. มวลของวัตถุ
 - ข. ปริมาตรของวัตถุ
 - ค. ชนิดของของเหลว
 - ง. ความหนาแน่นของวัตถุ
9. เหล็กแท่งหนึ่งมีมวล 250 กรัม มีความหนาแน่น 7.5 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร แท่งเหล็กนี้จะมีปริมาตรเท่าไร
- ก. 1,875 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ข. 257.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ค. 33.33 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ง. 0.03 ลูกบาศก์เซนติเมตร
10. ความหนาแน่นของน้ำมีค่าเท่าไร
- ก. 1 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 - ข. 10 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 - ค. 100 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
 - ง. 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง แรงพยุ่ง**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

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

ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง แรงพยุง

ความหนาแน่น

ความหนาแน่นของวัตถุ (Density) คือ อัตราส่วนระหว่างมวลของวัตถุ ต่อปริมาตรของวัตถุ หน่วยของความหนาแน่นได้แก่ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (g/cm^3) หรือกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m^3)

$$\text{ดังนั้น ความหนาแน่นของวัตถุ} = \frac{\text{มวลของวัตถุ}}{\text{ปริมาตรของวัตถุ}}$$

หรือ

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

เมื่อ ρ = ความหนาแน่นของวัตถุ มีหน่วยเป็น g/cm^3 หรือ kg/m^3

m = มวลของวัตถุ มีหน่วยเป็น g หรือ kg

V = ปริมาตรของวัตถุ มีหน่วยเป็น cm^3 หรือ m^3

*** น้ำมีความหนาแน่น 1 g/cm^3 หรือ 1,000 kg/m^3 ***

การจมและการลอยของวัตถุในของเหลวขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของวัตถุกับความหนาแน่นของของเหลวนั้น

วัตถุที่มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำจะทำให้จมน้ำได้

แรงพยุง

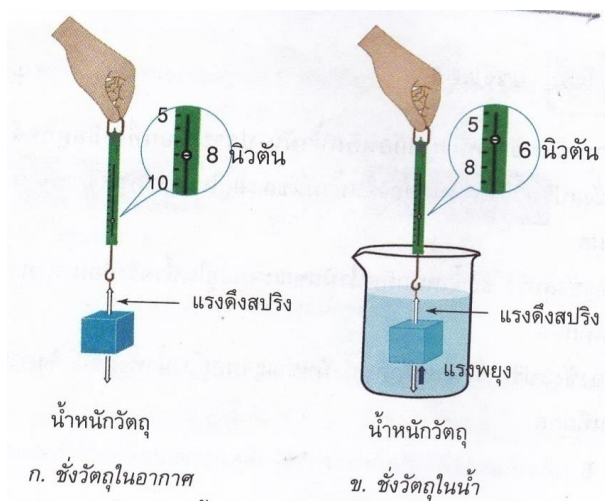
แรงพยุง หรือแรงลอยตัว (Buoyant Force, F_B) หมายถึง แรงลัพธ์ของแรงที่ของเหลวกระทำกับวัตถุส่วนที่จมอยู่ในของเหลว มีขนาดเท่ากับ น้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับวัตถุส่วนที่จม

ถ้าวัตถุอยู่นิ่งในน้ำ แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุจะมีค่าเท่ากับศูนย์ ตามกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

จะได้ว่า

$$\text{แรงพยุง} = \text{น้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในอากาศ} - \text{น้ำหนักวัตถุที่ชั่งในของเหลว}$$

ดังนั้น เมื่อเราชั่งน้ำหนักของวัตถุในของเหลวจะน้อยกว่าเมื่อชั่งในอากาศ ดังภาพที่ 1 เนื่องจากของแข็งเมื่ออยู่ในของเหลวจะเกิดแรงดันจากของเหลวกระทำกับวัตถุส่วนที่จม ซึ่งก็คือแรงพยุงนั่นเอง



ภาพที่ 1 การเปรียบเทียบน้ำหนักของวัตถุ เมื่อชั่งในน้ำกับชั่งในอากาศ
(ที่มา : หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 5, หน้า 16)

หลักอาร์คิมิดีส

อาร์คิมิดีส Archimedes นักปราชญ์ชาวกรีกได้ศึกษาเกี่ยวกับขนาดของแรงที่เกิดขึ้นในของเหลวที่กระทำต่อวัตถุที่จมอยู่ในของเหลว และสรุปเป็นหลักการเกี่ยวกับแรงพยุงไว้ว่า “น้ำหนักวัตถุที่หายไปเมื่อชั่งในของเหลว จะเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับปริมาตรวัตถุส่วนที่จม”

$$\text{ขนาดของแรงพยุง} = \text{ขนาดน้ำหนักของของเหลวที่ถูกวัตถุแทนที่}$$

สมการที่ใช้ในการคำนวณหาแรงพยุงเป็นดังนี้

$$\vec{F}_B = \rho V g$$

เมื่อ ρ คือ ความหนาแน่นของของเหลว มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m^3)

V คือ ปริมาตรของของเหลวที่ถูกแทนที่ มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร (m^3)

g คือ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก มีหน่วยเป็นเมตร/วินาที² (m/s^2)

\vec{F}_B คือ ขนาดของแรงพยุง มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)

ดังนั้น แรงพยุงหรือแรงลอยตัวที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุมีขนาดเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับปริมาตรของวัตถุส่วนที่จมอยู่ในของเหลว สรุปได้ดังนี้

1. วัตถุที่มีความหนาแน่นมากกว่าของเหลว จะจมในของเหลว
2. วัตถุที่มีความหนาแน่นเท่ากับของเหลว จะลอยปริ่มในของเหลว
3. วัตถุที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว จะลอยในของเหลว

การคำนวณหาแรงพยุงและปริมาณที่เกี่ยวข้อง

ตัวอย่าง 1

เมื่อนำดินน้ำมันก้อนหนึ่งแขวนด้วยเครื่องชั่งสปริง พบว่า อ่านค่าน้ำหนักได้ 5.45 นิวตัน แต่เมื่อนำไปชั่งในน้ำ พบว่า อ่านค่าน้ำหนักบนเครื่องชั่งสปริงได้ 4.20 นิวตัน แรงพยุงที่น้ำกระทำต่อดินน้ำมันมีค่าเท่าไร

วิธีทำ จากสมการ

$$\begin{aligned} \text{แรงพยุงของน้ำ} &= \text{น้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในอากาศ} - \text{น้ำหนักวัตถุที่ชั่งในน้ำ} \\ \text{แทนค่า} \quad \text{แรงพยุงของน้ำ} &= 5.45 \text{ N} - 4.20 \text{ N} \\ &= 1.25 \text{ N} \end{aligned}$$

∴ แรงพยุงที่น้ำกระทำต่อดินน้ำมันมีค่าเท่ากับ 1.25 นิวตัน **ตอบ**

ตัวอย่าง 2

เหล็กแท่งหนึ่งมีน้ำหนัก 7.84 นิวตัน เมื่อชั่งในอากาศ ถ้านำแท่งเหล็กไปชั่งขณะจมอยู่ในน้ำ เครื่องชั่งอ่านค่าได้ 6.86 นิวตัน จงหาปริมาตรของแท่งเหล็ก (กำหนดให้น้ำมีความหนาแน่นเท่ากับ 1.0×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก เท่ากับ 9.8 เมตรต่อวินาทีกำลังสอง)

วิธีทำ แรงพยุงของน้ำ = น้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในอากาศ - น้ำหนักวัตถุที่ชั่งในน้ำ

$$F_B = 7.84 \text{ N} - 6.86 \text{ N}$$

$$F_B = 0.98 \text{ N}$$

จากสมการ $F_B = \rho V g$

$$V = \frac{F_B}{\rho g}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad V &= \frac{0.98}{1.0 \times 10^3 \times 9.8} \\ &= 1.0 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

∴ ปริมาตรของแท่งเหล็กมีค่าเท่ากับ 1.0×10^{-4} ลูกบาศก์เมตร **ตอบ**

ตัวอย่าง 3

ก้อนหินก้อนหนึ่งมีมวล 450 กรัม มีความหนาแน่น 9.5 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร แท่งเหล็กนี้จะมีปริมาตรเท่าไร

วิธีทำ จากโจทย์กำหนดให้ $m = 450 \text{ g}$, $\rho = 9.5 \text{ g/cm}^3$ ต้องการหา V

$$\begin{aligned} \text{จากสมการ} \quad \rho &= \frac{m}{V} \\ \text{หรือ} \quad V &= \frac{m}{\rho} \\ \text{แทนค่า} \quad V &= \frac{450}{9.5} \\ &= 47.37 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

∴ ปริมาตรของก้อนหินมีค่าเท่ากับ 47.37 ลูกบาศก์เซนติเมตร **ตอบ**

หลักการเรื่องแรงพยุงที่พบเห็นโดยทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น น้ำแข็งลอยเหนือผิวน้ำ เรือ ทุ่นลอยบนผิวน้ำ เรือดำน้ำ การปล่อยโคมลอยหรือบอลลูน การดำรงชีวิตของปลาในน้ำ เป็นต้น



ภาพที่ 2 ตัวอย่างแรงพยุงที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน

(ที่มา : <http://www.google.co.th/search?q=แรงลอยตัว&hl>)

ใบงานที่ 3.3

เรื่อง การจมและการลอยของวัตถุในของเหลว

จุดประสงค์การเรียนรู้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจมและการลอยของวัตถุในของเหลว

คำสั่ง ให้นักเรียนนำอักษรหน้าข้อความทางขวามือมาเติมลงในหน้าข้อความทางซ้ายมือ
ที่มีความสัมพันธ์กัน

- | | |
|--|--|
|1. ความหนาแน่นของวัตถุ | ก. ความหนาแน่นของวัตถุน้อยกว่าความหนาแน่น |
|2. วัตถุลอยในของเหลว | ข. ความหนาแน่นของวัตถุเท่ากับความหนาแน่น |
|3. วัตถุจมในของเหลว | ค. มวลของวัตถุ |
|4. ความหนาแน่นของวัตถุนี้ลดลง | ง. ปริมาตรของวัตถุต่อมวลของวัตถุ |
|5. วัตถุที่มีความหนาแน่น 2 g/cm^3 | จ. มวลของวัตถุต่อปริมาตรของวัตถุ |
|6. วัตถุลอยปริ่มในของเหลว | ฉ. ปริมาตรของวัตถุ |
|7. หน่วยเป็น g หรือ kg | ช. ความหนาแน่นของวัตถุมากกว่าความหนาแน่น |
|8. วัตถุที่จมน้ำทำให้ลอยน้ำได้ | ซ. เพิ่มปริมาตรของวัตถุโดยมวลเท่าเดิม |
| | ฅ. วัตถุที่มีปริมาตร 50 cm^3 มวล 100 g |
| | ฉ. เพิ่มปริมาตรของวัตถุจนมีความหนาแน่น |
| | น้อยกว่า 1 g/cm^3 |

เฉลยใบงานที่ 3.3

เรื่อง การจมและการลอยของวัตถุในของเหลว

จุดประสงค์การเรียนรู้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจมและการลอยของวัตถุในของเหลว

คำสั่ง ให้นักเรียนนำอักษรหน้าข้อความทางขวามือมาเติมลงในหน้าข้อความทางซ้ายมือที่มีความสัมพันธ์กัน

- | | |
|--|---|
|จ.....1. ความหนาแน่นของวัตถุ | ก. ความหนาแน่นของวัตถุน้อยกว่าความหนาแน่นของของเหลว |
|ก.....2. วัตถุลอยในของเหลว | ข. ความหนาแน่นของวัตถุเท่ากับความหนาแน่นของของเหลว |
|ช.....3. วัตถุจมในของเหลว | ค. มวลของวัตถุ |
|ซ.....4. ความหนาแน่นของวัตถุน้อยกว่าความหนาแน่นของของเหลว | ง. ปริมาตรของวัตถุต่อมวลของวัตถุ |
|ฉ.....5. วัตถุที่มีความหนาแน่น 2 g/cm^3 | จ. มวลของวัตถุต่อปริมาตรของวัตถุ |
|ช.....6. วัตถุลอยปริมาตรในของเหลว | ฉ. ปริมาตรของวัตถุ |
|ค.....7. หน่วยเป็น g หรือ kg | ช. ความหนาแน่นของวัตถุมากกว่าความหนาแน่นของของเหลว |
|ญ.....8. วัตถุที่จมน้ำทำให้ลอยน้ำได้ | ซ. เพิ่มปริมาตรของวัตถุโดยมวลเท่าเดิม |
| | ฉ. วัตถุที่มีปริมาตร 50 cm^3 มวล 100 g |
| | ญ. เพิ่มปริมาตรของวัตถุจนมีความหนาแน่นน้อยกว่า 1 g/cm^3 |

บัตรภาพ

