



กิจกรรมสะเต็มศึกษา

STEM

EDUCATION

เรื่อง แพกซ์ชีพ

โดย

นางสาวระพีพรรณ เหลือสืบชาติ

นางสาวนิศารัตน์ ศรีทะล็บ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนปราชญ์กัลยาณี
ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมืองปราชญ์บุรี จังหวัดปราชญ์บุรี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7

กิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง แรงลอยตัว

แนวทางสำหรับนักเรียน

1. ในการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษา นักเรียนอาจเลือกทำกิจกรรมที่ไม่ซับซ้อนและใช้เวลาในการทำกิจกรรมไม่มากในช่วงเริ่มต้น เมื่อนักเรียนมีประสบการณ์จากการทำกิจกรรมสะเต็มแล้ว ต่อไปอาจเลือกเรื่องที่ซับซ้อนและใช้เวลามากขึ้น
2. ต้องศึกษาหัวข้อกำหนดการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษาจากใบกิจกรรมที่ครูแจกให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนภายในกลุ่ม
3. การเลือกหัวข้อทำกิจกรรมสะเต็มศึกษาต้องคำนึงถึงความคิดสร้างสรรค์ ประโยชน์ของผลงานและสามารถพัฒนาต่อยอดได้
4. ในระหว่างการทำกิจกรรมต้องมีการประเมินผลการทำงานของกลุ่มเพื่อพัฒนาและปรับปรุงให้มีคุณภาพ
5. ต้องใช้เทคนิคการระดมสมองของสมาชิกภายในกลุ่ม การใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาหรือโต้แย้งเมื่อมีความคิดเห็นต่าง
6. ฝึกทักษะการตั้งคำถามเพื่อหาข้อสรุปหรือคำตอบ
7. ปรึกษาครูผู้สอนเมื่อเกิดปัญหา
8. วางแผนการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษาให้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและคุณภาพของผลงาน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนจัดกลุ่มละ 5 คน และตั้งชื่อกลุ่ม
2. ศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษาจากใบกิจกรรมที่กำหนดให้
3. เลือกหัวข้อเรื่องที่กำหนดให้เพื่อทำกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพียง 1 เรื่อง
4. การทำกิจกรรมต้องอธิบายเพื่อแสดงความคิดเห็นโต้แย้งจากประจักษ์พยานที่พบตลอดจนทำกิจกรรมเพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพและต้องมีความคิดสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม

5. เตรียมความพร้อมที่จะนำเสนอผลงาน
หัวข้อที่กำหนด

1. สร้างสรรค์ออกแบบแพกเกจ

แรงลอยตัวคือแรงที่ช่วยพยุงวัตถุไม่ให้จมลงไปในของเหลว โดยมีขนาดขึ้นอยู่กับ ความหนาแน่นของของเหลวนั้น และปริมาตรของวัตถุส่วนที่จมลงไปในของเหลว



คำชี้แจง ให้ผู้เข้ารับการอบรมรวมกลุ่มกัน กลุ่มละ 5 คน เพื่อร่วมกันระดมความคิดตามใบกิจกรรมที่กำหนดให้ต่อไป

ชื่อกลุ่ม

สมาชิก

- 1) หน้าที่
- 2) หน้าที่
- 3) หน้าที่
- 4) หน้าที่
- 5) หน้าที่

1. ระบุปัญหาที่ต้องการหาคำตอบ / ผลลัพธ์ที่ต้องการ

ปัญหา / สิ่งที่ต้องการพัฒนา

การออกแบบจากดินน้ำมันอย่างไรให้สามารถลอยน้ำและใส่ลูกแก้วได้จำนวนมากที่สุด

เหตุผล

รูปทรงของสิ่งของแต่ละชนิดมีความหนาแน่นแตกต่างกัน

2. การศึกษาค้นคว้าเอกสาร / ภูมิปัญหาท้องถิ่น / งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นเขียนเฉพาะหลักการสำคัญ)

2.1 วิทยาศาสตร์

- แรงลอยตัว
- ความหนาแน่น

2.2 คณิตศาสตร์

การปั้นดินน้ำมันเป็นรูปทรงเรขาคณิต

2.3 วิศวกรรมศาสตร์

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (สร้างแพจาลองเพื่อบรรทุกสิ่งของได้มากที่สุด)

2.4 เทคโนโลยี

- การถ่ายทอดความคิด
- การเลือกใช้วัสดุ

3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (คำนึงถึงปัญหา)

3.1 วัสดุอุปกรณ์(เลือกวัสดุอุปกรณ์)

- | | |
|------------|--------------|
| 1. ลูกแก้ว | 2. ดินน้ำมัน |
| 3. น้ำ | 4. กะละมัง |

3.2 วิธีทำกิจกรรม / รูปแบบ

1. การสร้างสถานการณ์น้ำท่วม นักเรียนจะมีวิธีการใดบ้างที่ไม่ทำให้ของเปียกและบรรทุกของได้เยอะ
2. การออกแบบแพดินน้ำมันในรูปทรงต่างๆเพื่อบรรทุกของและนำลูกแก้วใส่ลงไปในแพดินน้ำมัน
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลองโดยนำดินน้ำมันที่ปั้น เช่น วงกลม ปริซึมสี่เหลี่ยม แผ่นบางๆและรูปทรงที่มีช่องว่างของอากาศบริเวณตรงกลาง
4. นักเรียนนำเสนองาน
5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุป

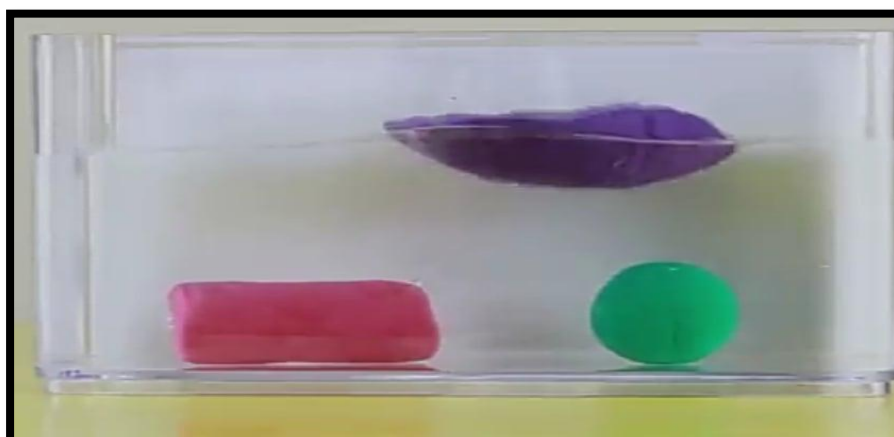
4. การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (ให้บันทึกปัญหาที่พบ การระดมสมองเพื่อแก้ปัญหา การโต้แย้งจากประจักษ์พยานที่พบตลอดจนการทำกิจกรรมจนสำเร็จ)

- 4.1 ประชุมระดมสมองสมาชิกภายในกลุ่มเพื่อวางแผนทำงานและแบ่งหน้าที่
- 4.2 ดำเนินงานตามขั้นตอนการแก้ปัญหา
 1. การออกแบบดินน้ำมันในรูปทรงต่างๆ
 2. ใส่ลูกแก้วลงไปในแพดินน้ำมันให้ได้มากที่สุด
 3. สังเกตและบันทึกผล

4.3 ผลการดำเนินกิจกรรม

รูปทรง	ดินน้ำมันจะลอยน้ำได้หรือไม่ (✓) ได้ (x) ไม่ได้	
	การคาดคะเน	ผลการทดสอบ
ทรงกลม		x
ปริซึมสี่เหลี่ยม		x
แผ่นบางๆ		x
รูปทรงที่มีช่องว่างของอากาศบริเวณตรงกลาง	✓	

วาดรูปทรงของดินน้ำมันที่สามารถลอยน้ำได้



5. การทดสอบประเมินผลการแก้ไขชิ้นงาน(การสรุปองค์ความรู้)

ดินน้ำมันที่ลอยน้ำได้จะเป็นรูปทรงที่มีช่องว่างของอากาศอยู่ตรงกลาง เมื่อนำไปลอยน้ำจะมีปริมาตรของของเหลวที่ถูกแทนที่มากกว่าดินน้ำมันทรงตัน เช่น ปริซึมสี่เหลี่ยม แผ่นบางๆ แรงพยุงที่กระทำกับดินน้ำมันที่มีช่องว่างของอากาศอยู่จะมีค่ามากกว่าดินน้ำมันรูปทรงตัน จึงทำให้ดินที่มีช่องว่างของอากาศสามารถลอยน้ำได้

6. ประเมินผลการนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหา (แนวทางในการพัฒนาผลงาน/ผลิตภัณฑ์/การประยุกต์ใช้/ออกแบบวิธีการนำเสนอ ผลการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษา)

- ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงลอยตัว
- ออกแบบนำเสนองานด้วยวิธีทัศน์ที่ถ่ายทำขณะทำการทดลอง

ใบความรู้ เรื่อง แรงลอยตัว

ความหนาแน่น

ความหนาแน่นของวัตถุ (Density) คือ อัตราส่วนระหว่างมวลของวัตถุต่อปริมาตรของวัตถุ หน่วยของความหนาแน่นได้แก่ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (g/cm^3) หรือ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m^3)

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

หรือ

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

เมื่อ

$$\begin{aligned}\rho &= \text{ความหนาแน่นของวัตถุ มีหน่วยเป็น } \text{g/cm}^3 \text{ หรือ } \text{kg/m}^3 \\ m &= \text{มวลของวัตถุ มีหน่วยเป็น } \text{g} \text{ หรือ } \text{kg} \\ V &= \text{ปริมาตรของวัตถุ มีหน่วยเป็น } \text{cm}^3 \text{ หรือ } \text{m}^3\end{aligned}$$

***** น้ำมีความหนาแน่น 1 g/cm^3 หรือ $1,000 \text{ kg/m}^3$ *****

การจมและการลอยของวัตถุในของเหลวขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของวัตถุกับความหนาแน่นของของเหลวนั้น

วัตถุที่มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำจะทำให้จมน้ำได้ หากต้องการให้มีความหนาแน่นน้อยลง ต้องมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือรูปทรงของวัตถุ เพื่อให้มีปริมาตรมากขึ้น จนมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ ตัวอย่างเช่น เหล็กมีความหนาแน่น 7.8 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าความหนาแน่นของน้ำ เหล็กจึงจมน้ำ แต่เมื่อนำเหล็กมาทำเป็นเรือเหล็กจะลอยน้ำได้ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากภายในเรือเหล็กส่วนใหญ่เป็นที่ว่าง เรือเหล็กจึงมีปริมาตรมากขึ้น ทำให้ความหนาแน่นของเรือเหล็กน้อยกว่าความหนาแน่นของน้ำ

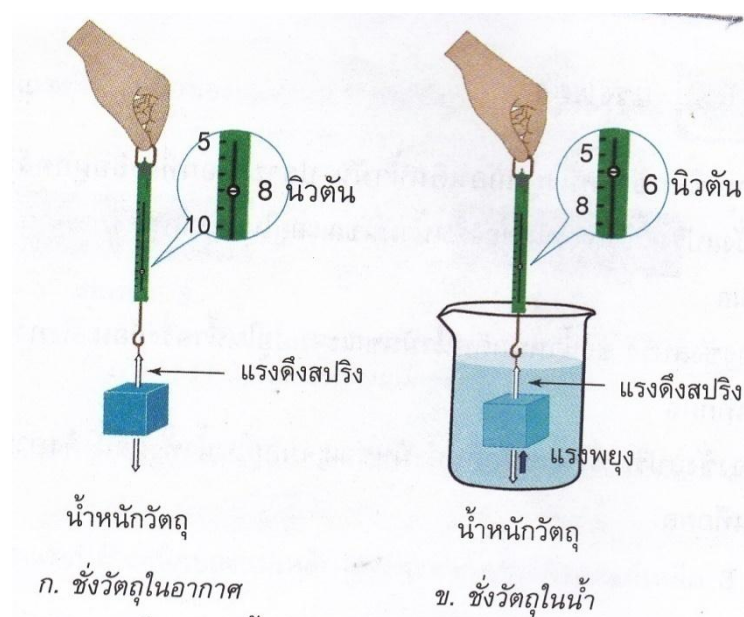
แรงลอยตัว

แรงลอยตัว หรือ แรงพยุง (Buoyant Force, F_B) หมายถึง แรงลัพธ์ของแรงที่ของเหลวกระทำกับวัตถุส่วนที่จมอยู่ในของเหลว มีขนาดเท่ากับ น้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับวัตถุส่วนที่จม

ถ้าวัตถุอยู่นิ่งในน้ำ แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุจะมีค่าเท่ากับศูนย์ ตามกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันจะได้ว่า

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

ดังนั้น เมื่อเราชั่งน้ำหนักของวัตถุในของเหลวจะน้อยกว่าเมื่อชั่งในอากาศ ดังภาพที่ 1 เนื่องจากของแข็งเมื่ออยู่ในของเหลวจะเกิดแรงดันจากของเหลวกระทำกับวัตถุส่วนที่จม ซึ่งก็คือแรงพยุงนั่นเอง



ภาพที่ 1 การเปรียบเทียบน้ำหนักของวัตถุ เมื่อชั่งในน้ำกับชั่งในอากาศ
(ที่มา : หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์5)

หลักอาร์คิมิดีส

อาร์คิมิดีส Archimedes นักปราชญ์ชาวกรีกได้ศึกษาเกี่ยวกับขนาดของแรงที่เกิดขึ้นในของเหลวที่กระทำต่อวัตถุที่จมอยู่ในของเหลว และสรุปเป็นหลักการเกี่ยวกับแรงพยุงไว้ว่า “น้ำหนักวัตถุที่หายไปเมื่อชั่งในของเหลว จะเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับปริมาตรวัตถุส่วนที่จม”