

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	เรื่อง แรงลอยตัว	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3	รหัสวิชา ว 22101	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561
เรื่อง นาวาฬาวิกฤติ	เวลา 90 นาที	โรงเรียนสตรีรัตนบุรี

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด/ตัวชี้วัดช่วงชั้น/ผลการเรียนรู้

ว 2.2 ม.2/4 วิเคราะห์แรงพยุงและการจม การลอยของวัตถุในของเหลวจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.2 ม.2/5 เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว

3. สาระสำคัญ

เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลว จะมีแรงพยุงเนื่องจากของเหลวกระทำต่อวัตถุโดยมีทิศขึ้นในแนวตั้ง การจมหรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ในของเหลว แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุงของของเหลววัตถุจะจม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้

อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความหนาแน่น แรงพยุงที่ใช้ในการสร้างแพ

5. สาระการเรียนรู้

1. สามารถอธิบายหลักการได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถออกแบบสิ่งประดิษฐ์การทดลองได้
3. มีความสนใจ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียนในการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง

6. สมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| [] ความสามารถในการสื่อสาร | [] ความสามารถในการคิด |
| [✓] ความสามารถในการแก้ปัญหา | [] ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| [] ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

7. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- | | | |
|---------------------|-----------------|------------------------|
| [] ซื่อสัตย์สุจริต | [] ใฝ่เรียนรู้ | [✓] มุ่งมั่นในการทำงาน |
|---------------------|-----------------|------------------------|

8. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์
1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความหนาแน่นแรงพยุ่ง ที่ใช้ในการสร้างแพได้อย่างถูกต้อง	นักเรียนทำการทดลอง	ชุดกิจกรรมการทดลองเรื่อง แรงลอยตัวในชีวิตประจำวัน	สามารถรับน้ำหนักได้เกิน 70% ขึ้นไป
2. นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้ ในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรม	สังเกตการทำงาน	แบบสังเกตพฤติกรรม	ผลการประเมินอยู่ในระดับดีขึ้นไป

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

จากสถานการณ์นำท่วมเราจึงต้องใช้แพในการขนส่งผู้ยังชีพให้แก่ผู้ประสบภัยน้ำท่วม ให้ได้มากที่สุด จากสถานการณ์ข้างต้น หากนักเรียนได้รับมอบหมายให้ออกแบบแพที่ใช้ในการขนส่งผู้ยังชีพ นักเรียนจะมีวิธีอย่างไรที่จะสร้างแพให้บรรทุกผู้ยังชีพให้ได้มากที่สุด

ขั้นสอน

1. ครูกำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างแพ โดยวัสดุที่ใช้ในการสร้างแพ คือแผ่นพลาสติกลูกฟูก ไม้ไอศกรีม และขวดพลาสติก ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดมีราคาที่ใช้จ่ายเพื่อเป็นต้นทุนในการสร้างแพ ส่วนกระดาษสำหรับยึดติด นักเรียนสามารถใช้ได้อย่างไม่จำกัดโดยคิดค่าใช้จ่าย สำหรับราคาวัสดุและอุปกรณ์มีดังนี้

- ลูกปิงปอง ราคาลูกละ 3 บาท
- แผ่นพลาสติกลูกฟูก ราคา 8 บาท
- ไม้ไอศกรีม ราคา 1 บาท

2. ครูอธิบายเงื่อนไขในการบรรทุกสิ่งของบนแพที่สร้างขึ้น คือ

- 2.1 แพที่สร้างขึ้นจะต้องลอยอยู่ในกะละมังที่ใส่น้ำ โดยที่แพจะต้องไม่สัมผัสกับขอบหรือก้นของ กะละมัง

2.2 สิ่งของที่บรรทุกลงบนแพที่สร้างขึ้น คือ ดินน้ำมัน ซึ่งจะมีการเพิ่มปริมาณการบรรทุก ครั้งละ 1 ก้อน โดยไม่มีการเปลี่ยนรูปและปรับแต่งรูปร่างของดินน้ำมัน

2.3 การบรรทุกดินน้ำมัน 1 ก้อน ได้รับเงินจำนวน 5 บาท

2.4 แต่ละกลุ่มจะต้องระบุเป้าหมายที่จะบรรทุกได้ถ้าบรรทุกได้จริงตามที่ระบุไว้จะได้เงิน โบนัส 15 บาท

2.5 หลังจากได้รับโบนัสแล้ว ถ้าบรรทุกดินน้ำมันได้เพิ่มจะได้เงิน 5 บาท

2.6 พาหนะจะต้องบรรทุกดินน้ำมันให้ลอยอยู่เหนือน้ำได้อย่างน้อย 5 วินาทีจึงจะสามารถเพิ่ม ปริมาณดินน้ำมันในลำดับต่อไปได้

2.7 ในการบรรทุกดินน้ำมันแต่ละรอบ สามารถทำซ้ำได้รอบละ 2 ครั้ง เมื่อครบ 2 ครั้งแล้วยังไม่ สามารถบรรทุกได้ให้ถือว่าปริมาณดินน้ำมันในลำดับก่อนหน้าเป็นปริมาณที่บรรทุกได้ สูงที่สุด

2.8 ห้ามส่วนใดส่วนหนึ่งของก้อนดินน้ำมันที่วางบนแพที่สร้างขึ้นสัมผัสกับน้ำ 3. ครู เชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหา กับสถานการณ์ในชีวิตจริงว่า ในการสร้างแพต่าง ๆ จำเป็นที่จะต้อง ทราบปริมาณสิ่งของหรือผู้โดยสารที่แพสามารถบรรทุกได้เพื่อให้สามารถขนส่งได้ปริมาณ มากที่สุดแต่ยังคงมีความปลอดภัย โดยครูอาจยกตัวอย่างกรณีแพหรือโป๊ะล่มเนื่องจากการ บรรทุกคน มากเกินกว่าจำนวนที่กำหนด จากนั้น ครูจึงชี้แจงเพิ่มเติมว่า เพื่อให้เกิดความปลอดภัย กับสิ่งของ ที่บรรทุก นักเรียนจะต้องคาดการณ์ปริมาณดินน้ำมันที่แพที่นักเรียนจะสามารถบรรทุกได้ โดยใช้ ข้อมูลที่ได้จากกิจกรรมที่ 3 ถ้าปริมาณดินน้ำมันที่คาดการณ์ว่าจะบรรทุกได้เท่ากับปริมาณที่ บรรทุกได้จริง จะได้เงินโบนัส 15 บาท

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่างแบบเรือที่จะสร้างขึ้น พร้อมบอกปริมาณวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ คำนวณ ค่าใช้จ่ายที่ใช้และคาดการณ์ปริมาณสิ่งของที่จะบรรทุกได้ โดยบันทึกลงในใบกิจกรรม

4. นักเรียนวางแผนการทำงานร่วมกันแล้วลงมือสร้างแพตามรูปแบบและวัสดุอุปกรณ์ของแต่ละ กลุ่มออกแบบไว้

5. นักเรียนทำการทดสอบแพที่สร้างขึ้น พร้อมทั้งสังเกตและบันทึกผลการทดสอบลงในใบ กิจกรรม

6. นักเรียนนำเสนอแนวคิดในการออกแบบและสร้างแพ และผลการทดสอบแพ

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการทำกิจกรรมในประเด็นดังต่อไปนี้

1.1 แพ้ที่นักเรียนสร้างขึ้นสามารถบรรจุสิ่งของได้ปริมาณมากและคุ้มค่าในการสร้างหรือไม่อย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

1.2 ลักษณะของแพที่บรรจุสิ่งของได้ปริมาณมาก ๆ และคุ้มค่าในการสร้างเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

1.3 แพที่นักเรียนสร้างขึ้นสามารถบรรจุสิ่งของได้จำนวนเท่ากับที่คาดการณ์หรือไม่ อย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

10. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้ อุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างแพ (แผ่นพลาสติกลูกฟูก, ลูกปิงปอง และไม้ไอศกรีม)
- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง (ดินน้ำมัน, กะละมัง และน้ำ)

แหล่งเรียนรู้ ห้องเรียนหรือห้องปฏิบัติการทดลอง โรงเรียนสตรีรัตนบุรี

11. สรุปผลการจัดการเรียนรู้ (บันทึกหลังสอน)

ด้านความรู้ (K)

.....

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

.....

ด้านเจตคติ (A)

.....

12. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

13. แนวทางแก้ไข/แนวทางการพัฒนา

.....

.....

.....

ใบกิจกรรม

การสร้างแพเพื่อบรรทุกิ่งของ

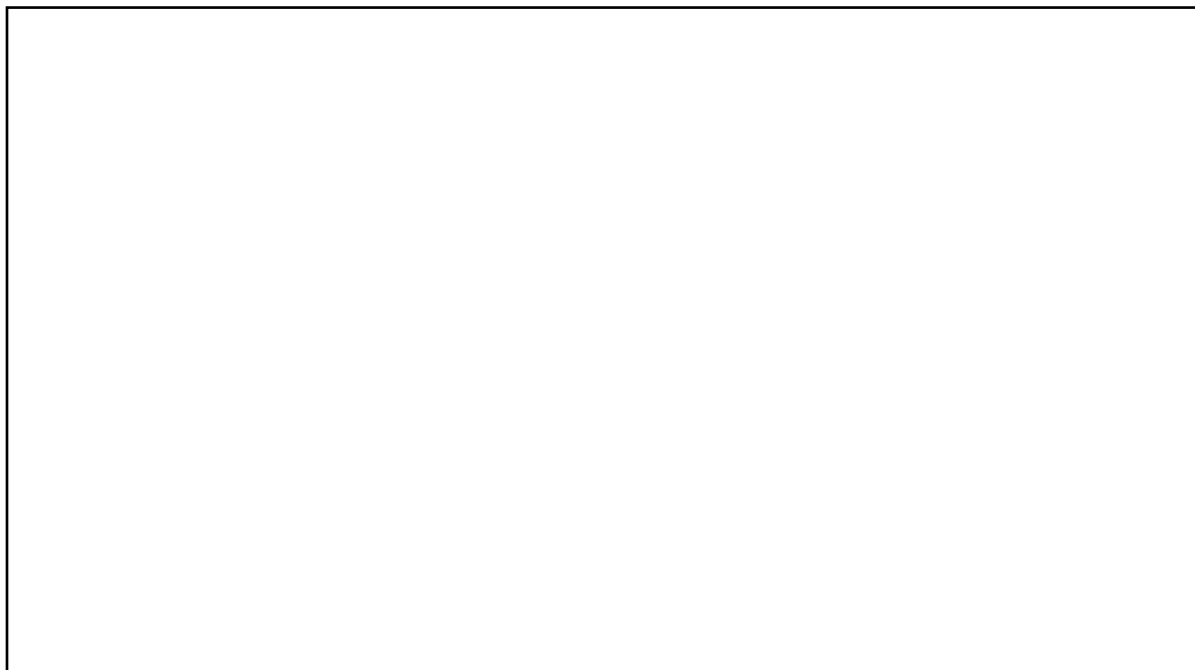
จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. เลือกใช้วัสดุในการสร้างแพได้อย่างเหมาะสม
2. สร้างและทดสอบประสิทธิภาพของแพ

วัสดุอุปกรณ์

1. ไม้ไอศกรีม
2. แผ่นพลาสติกลูกฟูก ขนาด A4
3. กระดาษขาว 2 หน้า
4. เทปกาว
5. กรรไกร
6. ลูกโป่ง

1. แบบร่าง



2. รายการวัสดุและอุปกรณ์

รายการ	ราคา (บาท)	จำนวน	รวม
แผ่นพลาสติกลูกฟูก	8		
ไม้ไผ่ศกริม	1		
ลูกปิงปอง	3		
		รวม	

3. ผลการทดสอบ

กลุ่มที่	จำนวนเงินที่ใช้ (บาท)	จำนวนเงินที่ได้ (บาท)	รวม (บาท)	โบนัส (บาท)

หมายเหตุ บรรทุกสิ่งของ 1 ชิ้น (ดินน้ำมัน 1 ก้อน) ได้รับเงิน 10 บาท หากปริมาณดินน้ำมันที่คาดการณ์ว่าจะบรรทุกได้เท่ากับปริมาณที่บรรทุกได้จริง ได้เงินโบนัส 15 บาท

5. อภิปรายผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

6.สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

คำถาม

1. ทำไมนักเรียนเลือกใช้วัสดุนี้ (คติวิเคราะห์)

.....

.....

.....

2. ถ้าให้นักเรียนสร้างแพอีก 1 ลำ นักเรียนจะเลือกใช้วัสดุใด เพราะอะไร (คิดอย่างมีวิจารณญาณ)

.....

.....

.....

3. นักเรียนได้แนวความคิดในการออกแบบแพมาจากอะไร (คิดสร้างสรรค์)

.....

.....

.....

ใบความรู้

การสร้างแพเพื่อบรรทุกสิ่งของ

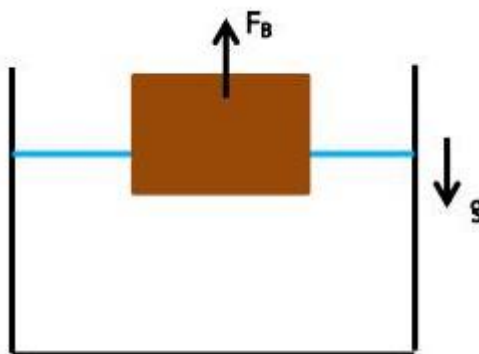
จากกิจกรรมสามารถสรุปได้ดังนี้

หลักของอาร์คิมิดีส (Archimedes principle) กล่าวว่าไว้ว่าเมื่อหย่อนวัตถุลงในน้ำ ปริมาตรของน้ำส่วนที่ล้นออกมาจะเท่ากับปริมาตรของก้อนวัตถุนั้นที่เข้าไปแทนที่น้ำ

สรุปหลักอาร์คิมิดีส ดังนี้

1. ปริมาตรของเหลวที่ถูกแทนที่ จะเท่ากับปริมาตรของวัตถุส่วนที่จมลงในของเหลว
2. น้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในของเหลว จะมีค่าน้อยกว่าน้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในอากาศ เนื่องจากแรงพยุงของของเหลวมีมากกว่าแรงพยุงของอากาศ
3. น้ำหนักของวัตถุที่หายไปในของเหลว จะเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่ถูกวัตถุแทนที่ ซึ่งคำนวณได้จากผลต่างของน้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในอากาศกับน้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในของเหลว
4. น้ำหนักของของเหลวที่ถูกแทนที่ จะเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับวัตถุส่วนที่จม ดังนั้น

ขนาดของแรงพยุง = ขนาดน้ำหนักของของเหลวที่ถูกวัตถุแทนที่



รูปที่ 1 แสดงการลอยตัวลอยของวัตถุในน้ำ

ที่มา นางสาว สุทธิกานต์ ทรัพย์กรุ่น

จากรูปประกอบไปด้วย

ρ ความหนาแน่นของของเหลว มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m^3)

V ปริมาตรของของเหลวที่ถูกแทนที่ มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร (m^3)

g ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที² (m/s^2)

F ขนาดของแรงพยุง มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)

จากความสัมพันธ์นี้ จะได้ว่า

$$F = \rho V g$$

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า

มวลของน้ำหนักที่ต้องการบรรจุจะต้องมากกว่าหรือเท่ากับปริมาตรของแพในน้ำ