

ทดสอบแรงดัน ง่ายนิดเดียว



วิชา

ฟิสิกส์ วิศวกรรมศาสตร์
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เคมี

หัวข้อเรื่อง

ฟิสิกส์ วิศวกรรมศาสตร์ พลัฏจวิทยา
ก๊าซ รูปทรง แรงดัน การหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

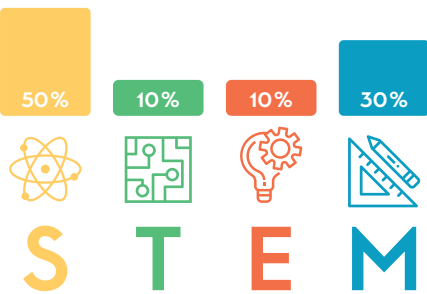
คำค้น

แรงดันอากาศ การทำต้นแบบ รูปทรงเรขาคณิต

เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG) ที่เชื่อมโยง



แผนผังเนื้อหา STEM



ระยะเวลาทำกิจกรรม

60-90 นาที

บทนำ

รูปทรงของภาชนะบรรจุที่แตกต่างกันมีความดันต้านแรงดันอากาศหรือแรงดันน้ำในระดับที่แตกต่างกัน กิจกรรมนี้จะอธิบายว่าทำไมขวดน้ำ ดึงแก๊สหรือดักน้ำจึงมักเป็นรูปทรงกระบอกเสมอ นักเรียนจะได้สร้างชิ้นงานต้นแบบของภาชนะบรรจุ และจะต้องนำไปทดสอบกับแรงดันเพื่อหาคำตอบว่ารูปทรงใดที่ทนแรงดันได้ดีที่สุดเมื่อนำไปใช้จริง

โครงการนี้จะทำให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหัวข้อที่น่าสนใจในวิชาฟิสิกส์และวิศวกรรมศาสตร์ จึงเป็นโอกาสอันดีในการเรียนรู้ว่ารูปทรงใดที่สามารถทนต่อแรงดันได้ดีที่สุด

วัตถุประสงค์หลัก

- 1 ออกแบบและทำการทดลองเพื่อทดสอบแรงดันของภาชนะรูปทรงต่างๆ
- 2 อธิบายลักษณะเฉพาะของรูปทรงภาชนะที่สามารถทนต่อแรงดันสูงได้และแบบที่ไม่สามารถทนต่อแรงดันสูงได้

วัสดุอุปกรณ์

สำหรับแต่ละกลุ่ม:

- 1 แบบตัดกระดาษเป็นรูปทรงต่างๆ (ทรงลูกบาศก์, พีระมิด, ทรงกระบอกใหญ่, ทรงกระบอกเล็ก) ดาวบิโหลดได้ที่ลิงก์ต่อไปนี้
https://drive.google.com/drive/folders/0B1V9_gwuDfF4SEXkdGk1MjhPcXc?usp=sharing
- 2 ลูกโป่ง 4 ลูก (ที่มีปริมาตรมากกว่า 2 ลิตร)
- 3 น้ำ 10 มล.
- 4 กระบอกตวง (25 มล.)
- 5 เครื่องจับเวลา (นาฬิกาหรือแอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟน)

สำหรับห้องเรียน:

- 1 เต้าไมโครเวฟขนาด 800 วัตต์ 1-2 เครื่อง

ทดสอบแรงดัน จ่ายนืดเดียว



วิชา

ฟิสิกส์ วิศวกรรมศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เคมี

หัวข้อเรื่อง

ฟิสิกส์ วิศวกรรมศาสตร์ พลัฏจ

ก๊าซ รูปทรง แรงดัน การหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

คำค้น

แรงดันอากาศ การทำต้นแบบ รูปทรงเรขาคณิต

คำแนะนำด้านความปลอดภัย

- ระมัดระวังเมื่อต้องใช้งานเตาไมโครเวฟ เว้นระยะห่างจากเตาเมื่อทดสอบแรงดัน การทดลองกับไมโครเวฟจะต้องดำเนินการภายใต้การดูแลของครูผู้สอนเท่านั้น
- ระวังน้ำร้อน เนื่องจากน้ำในลูกโป่งจะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวไปเป็นก๊าซ ซึ่งจะมีความร้อนสูงมาก ควรรอให้อุณหภูมิวัดเย็นตัวลงก่อนสัมผัส

คำถามชวนคิด

- ทำไมภาชนะบรรจุก๊าซหรือน้ำมักจะอยู่ในรูปทรงระบอบเสมอ
- ภาชนะบรรจุรูปทรงใดที่สามารถทนแรงดันได้ดีที่สุด
- รูปทรงที่สามารถทนต่อแรงดันสูงได้ดีมีลักษณะอย่างไร
- รูปทรงที่ไม่สามารถทนต่อแรงดันสูงได้ดีมีลักษณะอย่างไร

นำเข้ากิจกรรม (5 นาที)

อธิบายกฎกติกาให้นักเรียนเข้าใจว่าเป้าหมายหลักคือการสร้างกลไกที่สามารถสร้างกระแสไฟฟ้าได้ด้วยอุปกรณ์ที่มีให้

กิจกรรม

- ให้นักเรียนลองนึกถึงภาชนะบรรจุน้ำหรือแก๊สในชีวิตประจำวันว่ามีอะไรบ้าง (เช่น กระป๋องน้ำ, กล่องนม, ถังแก๊ส)
คำถาม: “ทำไมภาชนะบรรจุส่วนใหญ่จึงมักเป็นทรงระบอบ?”
- ให้นักเรียนทำการทดสอบแรงดันอากาศเพื่อหาคำตอบว่ารูปทรงของภาชนะใดที่สามารถทนต่อแรงดันได้ดีที่สุด ครูผู้สอนอาจใช้การตั้งคำถามเพื่อช่วยเป็นแนวทางให้นักเรียนในระหว่างทำกิจกรรมได้ เช่น

- ภาชนะรูปทรงใดที่สามารถทนต่อแรงดันสูงได้มากที่สุด
 - ลักษณะใดของรูปทรงที่ทำให้สามารถทนต่อแรงดันสูงได้ดี
 - ภาชนะรูปทรงใดที่ไม่สามารถทนต่อแรงดันสูงได้
- 3 เพื่อทดสอบว่ารูปทรงใดที่สามารถทนต่อแรงดันสูงได้ดี ทำตามขั้นตอนดังนี้

- ใส่น้ำลงในลูกโป่งที่ขี้ใบ ในละ 10 มล.
- ประกอบภาชนะรูปทรงต่างๆ ที่ทำจากแบบตัดกระดาษ ได้แก่ ทรงลูกบาศก์ พีระมิด ทรงระบอบใหญ่ และทรงระบอบเล็ก (ใช้แบบตัดกระดาษเอสี่ มาพับและติดกาว)

ทดสอบแรงดัน ง่ายนิดเดียว



วิชา

ฟิสิกส์ วิศวกรรมศาสตร์
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เกม

หัวข้อเรื่อง

ฟิสิกส์ วิศวกรรมศาสตร์ พลั้วงาน
ก๊าซ รูปทรง แรงดัน การหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

คำค้น

แรงดันอากาศ การทำต้นแบบ รูปทรงเรขาคณิต

- 3 ประกอบภาชนะรูปทรงต่างๆ ที่ทำจากแบบตัดกระดาษ ได้แก่ ทรงลูกบาศก์ พีระมิด ทรงกระบอกใหญ่ และทรงกระบอกเล็ก (ใช้แบบตัดกระดาษเอสี่ มาพับและตัดกา)
- 4 นำลูกโป่งจากข้อ 4.1 ใส่ลงไปในภาชนะรูปทรงต่างๆ และฉีกกระดาษปิดด้วยกา **จากนั้นรอให้กาแห้ง**
- 5 ทดสอบความทนทานต่อแรงดันโดยการนำภาชนะกระดาษอันแรกไปใส่ในเตาไมโครเวฟ ตั้งความร้อนที่ 800 วัตต์และหมุนเวลาไปที่ 1 นาที จากนั้นจับเวลาด้วยนาฬิกาจับเวลาจนกระทั่งได้ยินเสียงดัง “ปิ๊ะ” ซึ่งทำให้รู้ว่าภาชนะกระดาษแตกออกบันทึกเวลา (เป็นวินาที) ลงในตารางในใบงาน จากนั้นให้ทดลองซ้ำกับภาชนะกระดาษรูปทรงอื่นๆ และจดบันทึกข้อมูล
- 4 ให้นักเรียนอภิปรายผลการทดสอบเพื่อนำไปสู่การอธิบายถึงลักษณะรูปทรงของภาชนะบรรจุที่สามารถทนต่อแรงดันสูงได้ และรูปทรงที่ไม่สามารถทนต่อแรงดันได้ โดยใช้ข้อมูลจากในตาราง
- 5 ให้นักเรียนวาดภาพโมเลกุลของน้ำที่อยู่ในสถานะก๊าซเพื่อแสดงว่าโมเลกุลของก๊าซสามารถก่อให้เกิดแรงดันต่อพื้นผิวของภาชนะบรรจุได้อย่างไร
- 6 ให้นักเรียนระบุบริเวณที่มีแรงดันสูงที่ภาชนะ (ในใบงาน) และอภิปรายว่าบริเวณดังกล่าวสัมพันธ์กับความดันทนทานต่อแรงดันตามรูปทรงของภาชนะอย่างไร
- 7 สรุปผลที่ได้ว่า ภาชนะรูปทรงกระบอกจะสามารถต้านทานแรงดันได้มากกว่าทรงลูกบาศก์และทรงพีระมิด เพราะลักษณะของมันในส่วนที่เป็นมุมและด้าน
- 8 นอกจากนั้นยังสามารถเชื่อมโยงกิจกรรมนี้เข้ากับเรื่องถ้ำน้ำหรือถ้ำแก๊สได้อีกด้วย

ทดสอบแรงดัน ง่ายนิดเดียว



วิชา

ฟิสิกส์ วิศวกรรมศาสตร์
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี

หัวข้อเรื่อง

ฟิสิกส์ วิศวกรรมศาสตร์ พลังงาน
ก๊าซ รูปทรง แรงดัน การหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

คำค้น

แรงดันอากาศ การทำต้นแบบ รูปทรงเรขาคณิต

การประเมินอากาศ

เกณฑ์การประเมิน	4	3	2	1
ขั้นตอนการทำงาน	มีการเขียนขั้นตอนการทำงานเป็นลำดับชัดเจนแต่ละข้อมีลำดับเลขกำกับและเป็นประโยคที่สมบูรณ์	มีการเขียนขั้นตอนการทำงานเป็นลำดับชัดเจนแต่ไม่มีลำดับเลขกำกับและไม่เป็นประโยคที่สมบูรณ์	มีการเขียนขั้นตอนการทำงาน แต่ไม่เป็นลำดับหรือทำตามได้ยาก	ไม่มีการเขียนขั้นตอนการทำงานเป็นลำดับของการทดลอง
การออกแบบการทดลอง	การออกแบบการทดลองเป็นการทดสอบสมมุติฐานที่มีโครงสร้างเป็นอย่างดี	การออกแบบการทดลองเหมาะสมสำหรับใช้ทดสอบสมมุติฐาน แต่ยังมีข้อสงสัยที่ยังไม่ได้รับคำตอบ	การออกแบบการทดลองมีความเชื่อมโยงกับสมมุติฐาน แต่ไม่ใช้การทดลองที่สมบูรณ์	การออกแบบการทดลองไม่มีความเชื่อมโยงกับสมมุติฐาน
การตั้งสมมุติฐานการทดลอง	ความสัมพันธ์ของสมมุติฐานกับตัวแปรและผลการทดลองที่คาดไว้มีความชัดเจนและเป็นเหตุเป็นผล โดยมีพื้นฐานจากสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว	ความสัมพันธ์ของสมมุติฐานกับตัวแปรและผลการทดลองที่คาดไว้มีความเป็นเหตุเป็นผล โดยมีพื้นฐานจากความรู้และการสังเกต	มีการระบุความสัมพันธ์ของสมมุติฐานกับตัวแปรและผลการทดลองที่คาดไว้ แต่อาจจะมาจากตรรกะที่บกพร่อง	ไม่มีการตั้งสมมุติฐาน
ตัวแปร	มีการระบุตัวแปรทุกตัวไว้ชัดเจนและครบถ้วนสมบูรณ์ พร้อมรายละเอียดที่เกี่ยวข้องทั้งหมด	มีการระบุตัวแปรทุกตัวไว้ชัดเจน พร้อมรายละเอียดที่เกี่ยวข้องทั้งหมด	มีการระบุตัวแปรเกือบทุกตัวไว้ชัดเจน พร้อมรายละเอียดที่เกี่ยวข้องทั้งหมด	ไม่ได้มีการระบุตัวแปรเอาไว้ หรือ ส่วนใหญ่ขาดรายละเอียด
แนวคิดทางวิทยาศาสตร์	รายงานทั้งหมดนำเสนออย่างถูกต้องและมาจากความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์จากการทดลอง	รายงานส่วนใหญ่นำเสนออย่างถูกต้องและมาจากความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์จากการทดลองทั้งหมด	รายงานนำเสนอความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์จากการทดลองอย่างจำกัด	รายงานนำเสนอความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์จากการทดลองที่ไม่ถูกต้อง

ทดสอบแรงดันอากาศ



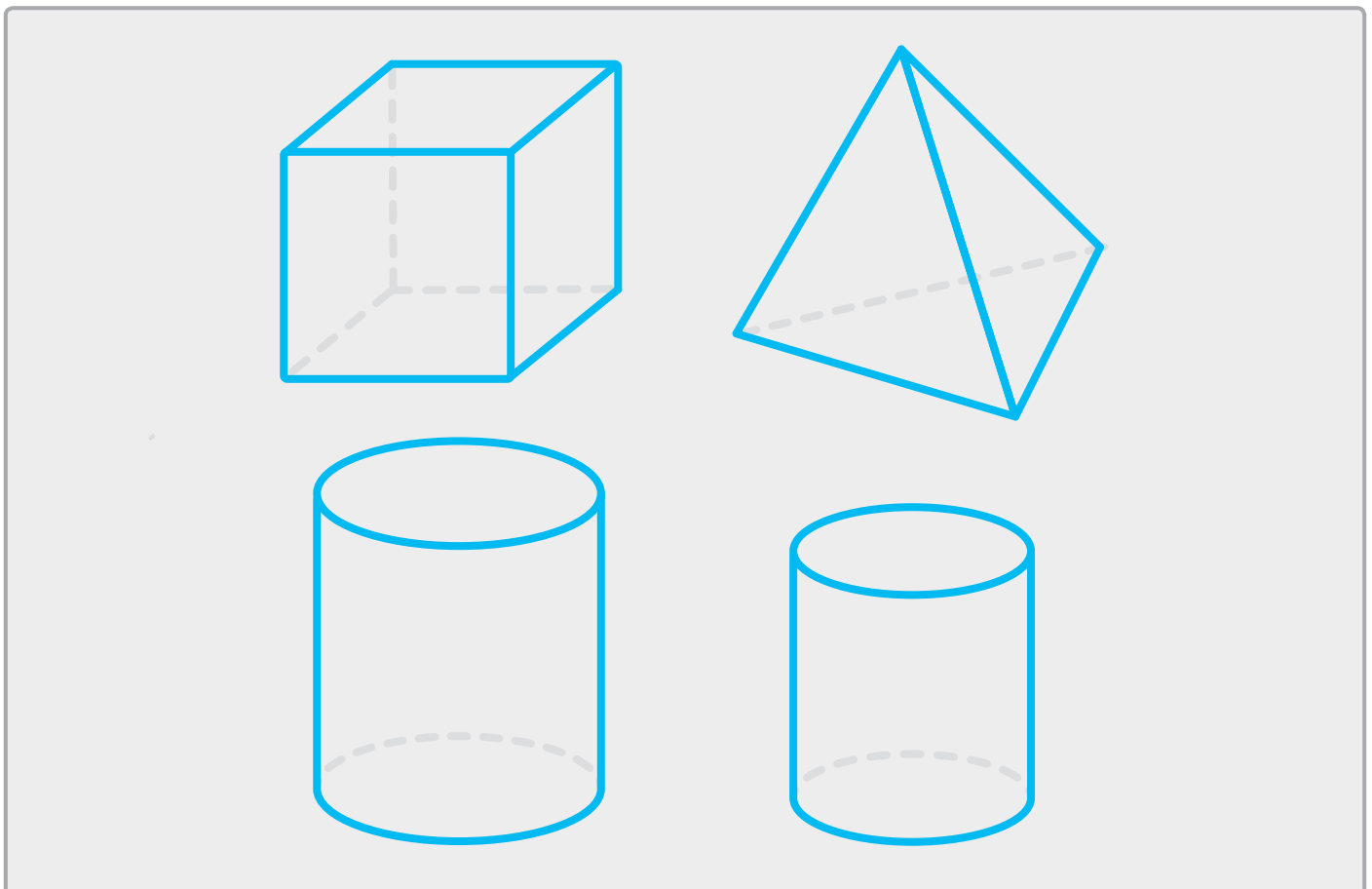
กิจกรรม

ใบงาน

ตารางทดสอบแรงดันอากาศ

รูปทรง	ปริมาตร (ซม.3)	ขนาดพื้นผิว (ซม.2)	รูปทรงด้านล่ำ (ซม.2)	จำนวนมุม	จำนวนข้าง	ระยะเวลาในการแตก (วินาที)
ลูกบาศก์						
พีระมิด						
ทรงกระบอกใหญ่						
ทรงกระบอกเล็ก						

ให้นักเรียนวาดภาพแทนโมเลกุลของน้ำที่อยู่ในสถานะก๊าซในภาชนะแต่ละอัน จากการสังเกตระหว่างทำกิจกรรม



ทดสอบแรงดันอากาศ



จากภาพ ใ้วงกลมบริเวณที่ทนต่อแรงดันสูงได้

