

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฝ่าปัญหาพิชิตเกาะสมบัติ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง พลังงานความร้อน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26 เรื่อง สมดุลความร้อน (3)

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว21102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์

วิเคราะห์สถานการณ์การถ่ายโอนความร้อน และคำนวณหาปริมาณความร้อนที่ถ่ายโอนระหว่าง
สสารจนเกิดสมดุลความร้อนโดยใช้สมการ $Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$

วัสดุอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ให้นักเรียนศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์แต่ละอุปสรรคทั้ง 6 ด้าน
2. คำนวณหาปริมาณความร้อนที่ถ่ายโอนระหว่างสสารจนเกิดสมดุลความร้อนโดยใช้
สมการ $Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$ ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ถูกต้อง เพื่อไปยังด่านถัดไป
3. กลุ่มที่พิชิตเกาะสมบัติได้ก่อนจะได้รับรางวัลในตำแหน่ง โจรสลัดเหรียญทอง เงิน และทองแดง
ตามลำดับ



ภารกิจเรือโจรสลัดกับปริศนาแห่งสมดุลความร้อน

เรือโจรสลัด “.....” แล่นออกตามล่าสมบัติลับในทะเลเวทย์มนตร์ ซึ่งมี 6 ด่านอันตรายวางทางอยู่ พวกเขาต้องแก้ไขปัญหามาในแต่ละด่านให้ได้ จึงจะผ่านไปยังเกาะสมบัติได้สำเร็จ

ด่านที่ 1: ลมแรงริมชายฝั่ง

โจรสลัดกลุ่มหนึ่งขึ้นฝั่งเพื่อเติมเสบียง แต่เจอลมแรงพัดเอาถังน้ำร้อนที่มีน้ำร้อนมวล 2 กิโลกรัม อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ที่เตรียมไว้ไปกระแทกโดนถังน้ำเย็นที่มีน้ำเย็นมวล 3 กิโลกรัม อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส จนหกผสมปะปนกัน ถ้าน้ำทั้งสองถึงผสมกันแล้วไม่มีความร้อนสูญเสียสู่สิ่งแวดล้อม ภายนอก อุณหภูมิสุดท้ายของน้ำผสมจะเป็นเท่าไร
(ความร้อนจำเพาะของน้ำ = $1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$)

ด่านที่ 2: เรือโจรสลัดล่าศัตรู

เรือโจรสลัด “.....” ได้ล่องเรือมุ่งหน้าไปยังจุดหมาย แต่ก็ได้พบกับเรือศัตรูที่กำลังมุ่งหน้ามายังเรือตน ศัตรูได้ยิงกระสุนปืนใหญ่มวล 0.5 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส

ตกลงในถังที่บรรจุน้ำดื่ม 1.5 กิโลกรัมที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เมื่อเกิดสมดุลความร้อนแล้ว น้ำเพิ่มอุณหภูมิขึ้นเป็น 30 องศาเซลเซียส จงหาค่าความร้อนจำเพาะของกระสุน (ความร้อนจำเพาะของน้ำ = 1 cal/g·°C)



ด้านที่ 3: ฉลามไล่ล่า

เรือโจรสลัด “.....” แล่นฝ่าคลื่นมาหลายวัน จนในที่สุดก็ถึงช่วงพักกลางทะเล กับต้นผู้รักความสะอาดและหวงตุ่มทองคำประจำตัว ก็สั่งให้ลูกเรือเตรียมน้ำอาบในทันที

“น้ำต้องพอดี ไม่เย็นเกินไป ไม่ร้อนเกินไป!” กับต้นย้ำ

ลูกเรือจึงตักน้ำทะเลเย็นจัดขึ้นมาใส่ในตุ่มทองคำเป็นจำนวน 4 ลิตร อุณหภูมิของน้ำอยู่ที่ 15 องศาเซลเซียส ระหว่างที่กำลังตักน้ำร้อนเพื่อผสมอยู่นั้น... จู่ ๆ ก็มี “ฉลามหัวบั้งไฟ” วายมาล้อมเรือ

เจมี วิศวกรประจำเรือรีบตะโกนขึ้นว่า

“พวกเร! เจ้านี้ไวต่อความเย็นมาก ถ้าน้ำในตุ่มยังเย็นแบบนี้ มันจะไม่ไปไหนแน่!”

เจมีรีบหยิบหม้อน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส และตั้งใจจะเทผสมลงในตุ่มให้พอดี เขาคำนวณไว้ว่าถ้าทำให้น้ำในตุ่มอุ่นขึ้นจนถึง 35 องศาเซลเซียสได้ ฉลามจะรู้สึกว่ามันน่าสนใจ และว่ายจากไป



คำถาม: ถ้าเจมีจะต้องเติมน้ำร้อนอุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส ลงในตุ่มที่มีน้ำ 4 ลิตร (15°C) เขาต้องใช้ น้ำร้อนกี่ลิตร จึงจะทำให้ น้ำทั้งหมดในตุ่มมีอุณหภูมิเป็น 35°C พอดี

(กำหนดให้ความร้อนจำเพาะของน้ำ = 1 cal/g·°C และไม่มีการสูญเสียความร้อน)



ด้านที่ 4: ผีบนเกาะร้าง

เหล่าโจรสลัดจะต้องเดินทางผ่านเกาะร้างกลางทะเล ซึ่งเป็นเกาะที่มีวิญญาณร้ายต้องคำสาปอยู่มากมาย ตำนานกล่าวไว้ว่า เมื่อผู้ใดเดินทางผ่านเส้นทางนี้จะต้องคำสาป มีเพียงหนทางเดียวที่จะหลุดพ้นไปได้นั้นก็คือจะต้องตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง “ถ้าข้าให้เหล็กหนัก 1 กิโลกรัม ที่ร้อนจัด 250 องศาเซลเซียส ใส่ในน้ำมวล 4 กิโลกรัม ที่ 25 องศาเซลเซียส แล้วน้ำอุ่นขึ้นเป็น 30 องศาเซลเซียส เจ้าจงบอกว่าความร้อนที่ถ่ายเทจากเหล็กสู่น้ำเป็นเท่าไร” หากตอบผิดจะต้องกลายเป็นวิญญาณที่ติดอยู่ในเกาะร้างนี้สืบไป

(ความร้อนจำเพาะของน้ำ = 1 cal/g·°C)



ด้านที่ 5: หมึกยักษ์ทะเลดำ

ในขณะที่เรือกำลังล่องเรือวันแล้ววันเล่า ในที่สุดก็มองเห็นเกาะสมบัติอยู่ตรงหน้า ทันใดนั้นทะเลก็เริ่มมีดครีမ် และ “หมึกยักษ์ทะเลดำ” ก็โผล่ขึ้นมา มันใช้หนวดฟาดใส่เรือ โจรสลัดแตกตื่น!

ทันใดนั้น “เจมี” โจรสลัดนักประดิษฐ์ ร้องขึ้นว่า “เรือจะพังแน่ ถ้าเราปล่อยมันไว้! เราต้องทำไอน้ำแรงดันสูงออกมาไล่มัน!”

พวกเขาจึงทำการจุดไฟหม้อเหล็กมวล 6.82 กิโลกรัม อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส ที่วางอยู่ในห้องเครื่อง แล้วเทน้ำมันมวล 2 กิโลกรัม อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ลงไป เมื่อสมดุลความร้อนเกิดขึ้น อุณหภูมิสุดท้ายของระบบคือ 90 องศาเซลเซียส เพื่อให้เกิดไอน้ำพวยพุ่งออกมาไล่หมึกยักษ์ เมื่อไอน้ำพวยพุ่งออกจากหม้อเหล็กร้อนอย่างรุนแรง หมึกยักษ์ตกใจและรีบว่ายน้ำหนีหายลงทะเลลึก! จงหาค่าความร้อนจำเพาะของหม้อเหล็ก

(ความร้อนจำเพาะของน้ำ = $1 \text{ cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$)



ด้านที่ 6: พายุหิมะหันทภัย

พายุลูกใหม่โหมกระหน่ำกลางมหาสมุทรเยือกแข็ง เรือแล่นเข้าสู่เขตอากาศแปรปรวนที่เย็นจัด หิมะตกหนักลอยวนกลางอากาศ ถูกลมแรงพัดมากระแทกเรืออย่างต่อเนื่อง

“น้ำมันพายุหิมะไม่ใช่แค่พายุธรรมดาแล้ว!”

“กล้องนำทางหน้าเรือถูกหิมะมวล 500 กรัม จับจนมองไม่เห็นอะไรเลย!”

เจมี วิศวกรประจำเรือรีบตรวจสอบสถานการณ์ แล้วพูดด้วยน้ำเสียงเครียด:

“กล้องอินฟราเรดกับเซ็นเซอร์นำทางโดนหิมะจับเป็นก้อนจนใช้งานไม่ได้ — เราต้องหลอมเหลวหิมะตรงนั้นด่วน มิฉะนั้นจะนำเรือฝ่าหิมะต่อไปไม่ได้!”



คำถาม : หากกำหนดพลังงานแฝงการหลอมเหลวของน้ำแข็ง (L) = 80 cal/g จงคำนวณพลังงานที่ต้องใช้ในการทำให้หิมะหลอมเหลว