



จุดประสงค์

สร้างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายเพื่อใช้แก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม



วัสดุและอุปกรณ์

1. สารละลายเกลือแกง (น้ำเกลือ)	100	ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. น้ำแข็ง	50	กรัม
3. กระป๋องน้ำอัดลม	4	ใบ
4. ถ้วยกระดาษ	1	ใบ
5. กรรไกรหรือคัตเตอร์	1	อัน
6. ซ้อนสเตนเลส	1	คัน
7. กรวยพลาสติก	1	อัน
8. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม	1	ชุด
9. แก้วน้ำ	1	ใบ
10. ลวดตาข่าย ขนาดประมาณ 20 cm x 20 cm	1	แผ่น
11. ไม้ขีด	1	กลั๊ก
12. กระป๋องทราย	1	ใบ
13. กาทัมน้ำ	1	ใบ (ต่อห้อง)
14. ปืนกาว	1	อัน (ต่อห้อง)



วิธีการดำเนินกิจกรรม

ให้วิเคราะห์สถานการณ์ การแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา เพื่อนำวิธีการแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายไปใช้แก้ปัญหา โดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ดังต่อไปนี้

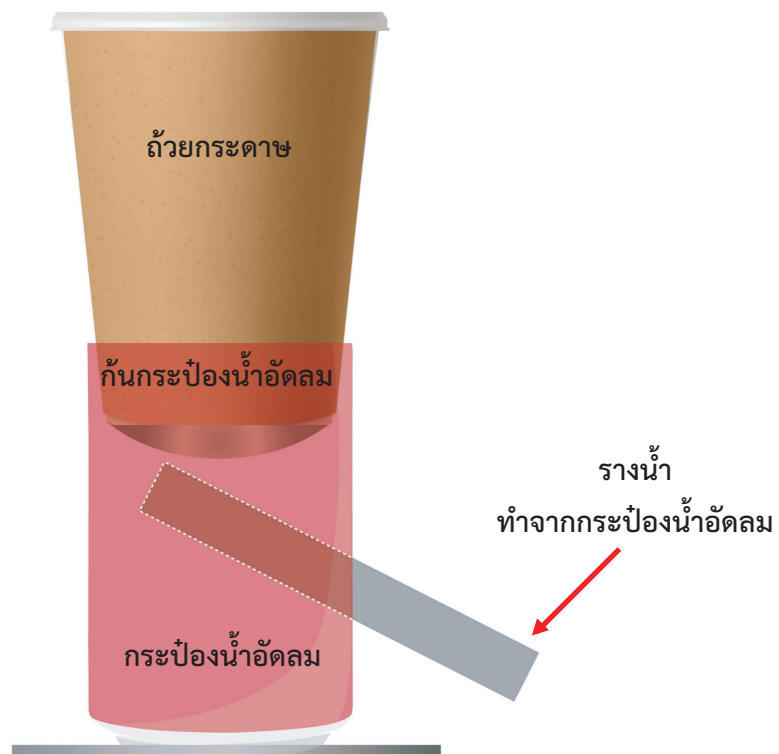
1. ศึกษาสถานการณ์/เงื่อนไข

สถานการณ์

โรงเรียนบ้านหนองรีมิตรภาพที่ 225 ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้นอกสถานที่เพื่อศึกษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบนเกาะเล็ก ๆ แห่งหนึ่งที่ไม่มีความคึกคักอยู่ โดยเช่าเหมาเรือของชาวบ้านเป็นยานพาหนะในการเดินทางข้ามฝั่ง เมื่อไปถึงเกาะดังกล่าวครูให้นักเรียนจับคู่และออกสำรวจธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบนเกาะ เด็กหญิงภัทรธิดาและเด็กหญิงภัทราวดีออกเดินทางสำรวจมาไกลกว่าเพื่อน ๆ จึงทำให้หลงทาง น้ำที่เตรียมมาก็หมด ทั้งสองคนจึงชวนกันออกมาที่ชายหาดและลงความเห็นว่าจะต้องเดินไปตามชายหาดจนถึงจุดนัดหมาย ทั้งสองคนเดินทางมาเป็นระยะทางไกลพอสมควร ร่างกายเริ่มอ่อนแรง และมีอาการกระหายน้ำ เด็กหญิงภัทรธิดาและเด็กหญิงภัทราวดีจึงนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องการกลั่นอย่างง่ายมาใช้ในการแยกน้ำออกจากน้ำทะเลให้ได้น้ำจืดในการดื่มแก้กระหาย

2. รวบรวมข้อมูลหรือแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย ที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุ การกลั่นอย่างง่ายใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายและตัวทำละลายที่เป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมาก โดยให้ความร้อนแก่สารละลาย ของเหลวจะเดือดและกลายเป็นไอแยกจากสารละลายแล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้งเมื่อ อุณหภูมิลดลง อาจใช้แยกตัวทำละลายที่มีสถานะเป็นของเหลวออกจากตัวละลายที่มีสถานะเป็นของแข็ง หรือตัวทำละลายที่มีสถานะของเหลวจากตัวละลายที่มีสถานะของเหลวซึ่งมีจุดเดือดต่างกันมากได้ หลักของการกลั่นอย่างง่ายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล การกลั่นเหล้า และใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น การผลิตน้ำกลั่น
3. เลือกและออกแบบวิธีแก้ปัญหา ออกแบบและร่างแบบอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย
4. สร้างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายจากวัสดุที่กำหนดให้ ตามขั้นตอนดังนี้

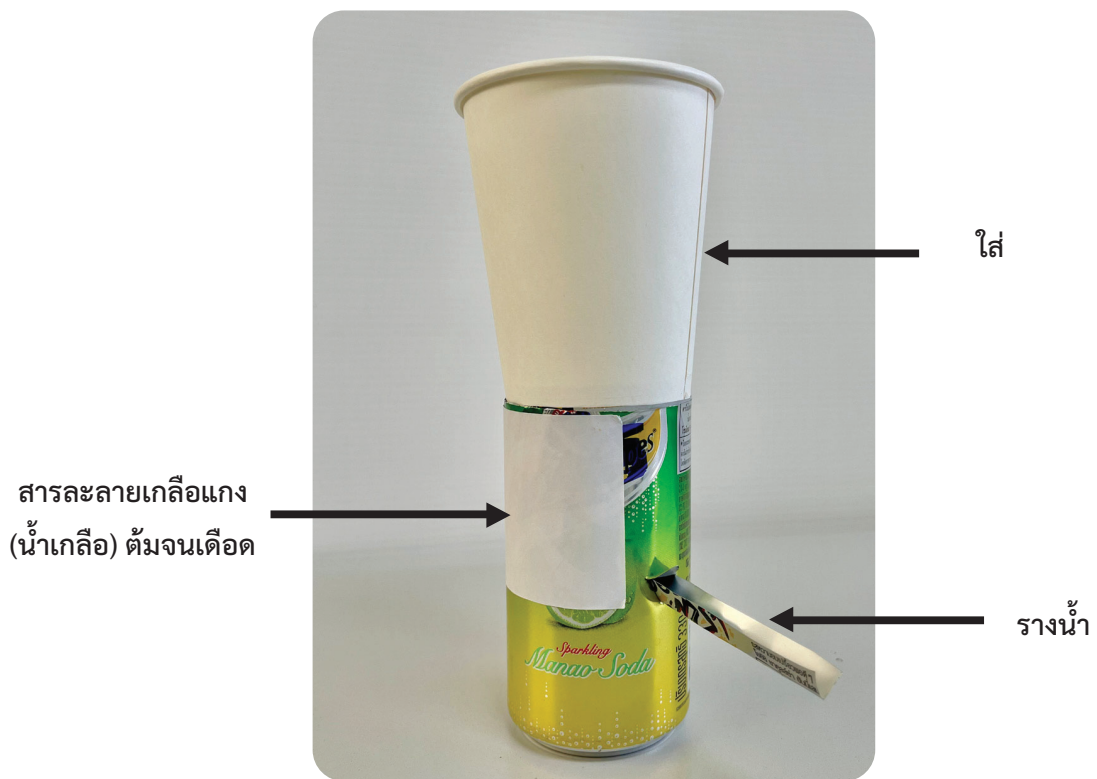
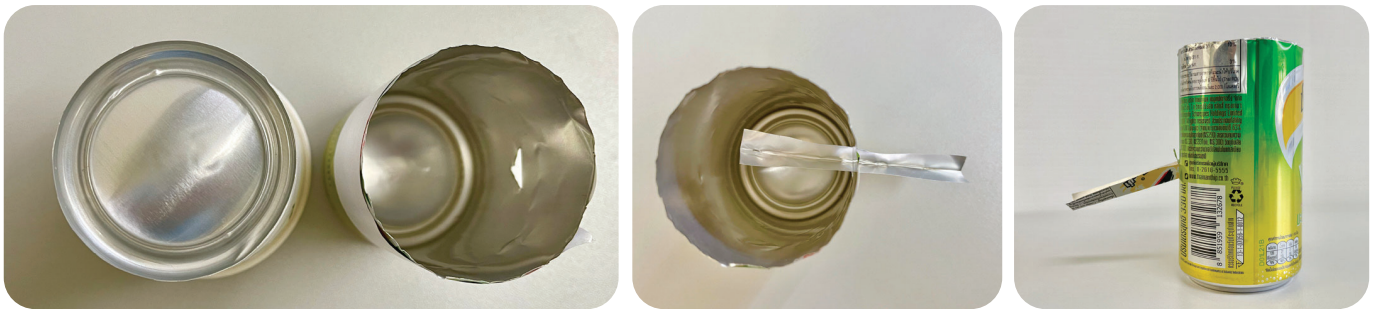
การออกแบบและสร้างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย แบบที่ 1



ภาพที่ 2 ภาพร่างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย แบบที่ 1

ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์

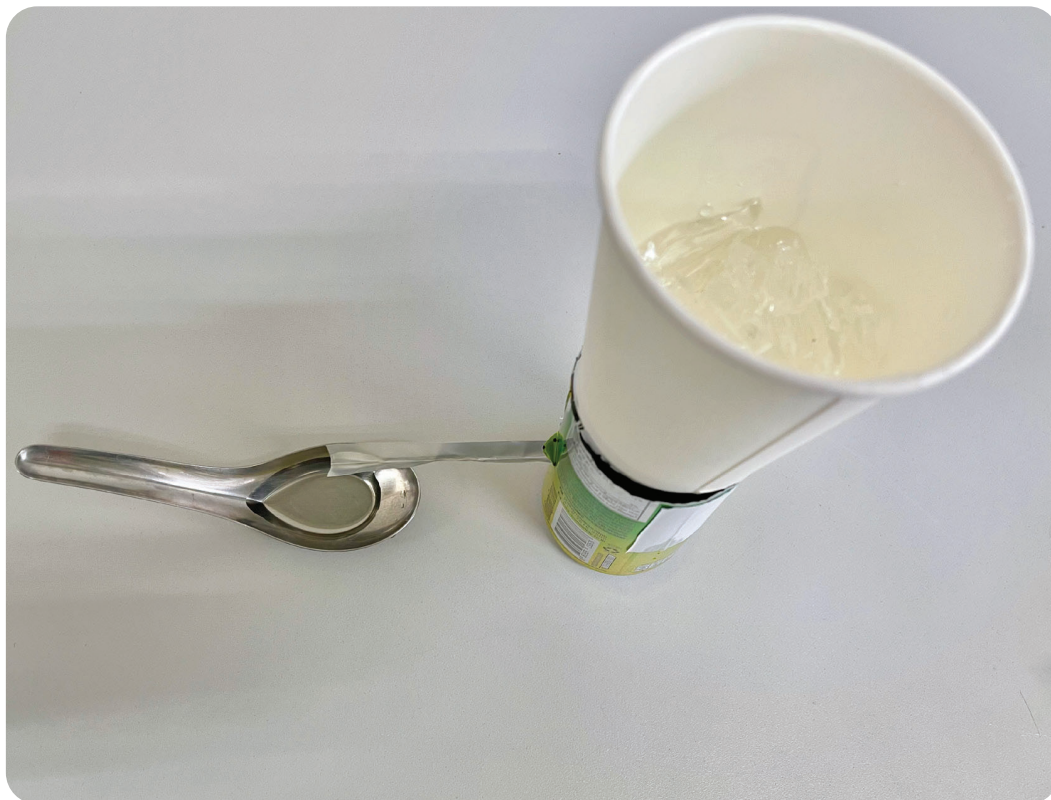
1. ตัดฝากระป๋องน้ำอัดลมใบที่ 1 ออกให้เหลือความยาวของกระป๋องประมาณ 9 เซนติเมตร วัดจากกันกระป๋องน้ำอัดลม ขึ้นไป 4 เซนติเมตร เจาะรูให้เป็นรูสามเหลี่ยมให้พอดีกับขนาดของราง
2. ตัดกระป๋องน้ำอัดลมใบที่ 2 กว้าง 3 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร พับให้เป็นร่องแล้วสอดเข้าไปในกระป๋องน้ำอัดลม ในข้อ 1 ตรงส่วนที่เจาะเป็นรูสามเหลี่ยม เพื่อทำรางน้ำ
3. ตัดส่วนกันของกระป๋องน้ำอัดลมใบที่ 2 เฉพาะส่วนที่เป็นอะลูมิเนียม นำไปประกบกับกันถ้วยกระดาษซึ่งกรีดตรงกลาง เป็นรูปกากบาทให้ทะลุโดยหันด้านนูนออกข้างนอก ใช้ปืนกาวเชื่อมติดกันให้แน่น
4. นำชิ้นงานในข้อ 2 และข้อ 3 มาประกบกัน จะได้อุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย ดังรูป



ภาพที่ 3 การสร้างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย แบบที่ 1

ทดสอบ ประเมิน และปรับปรุงแก้ไขต้นแบบ

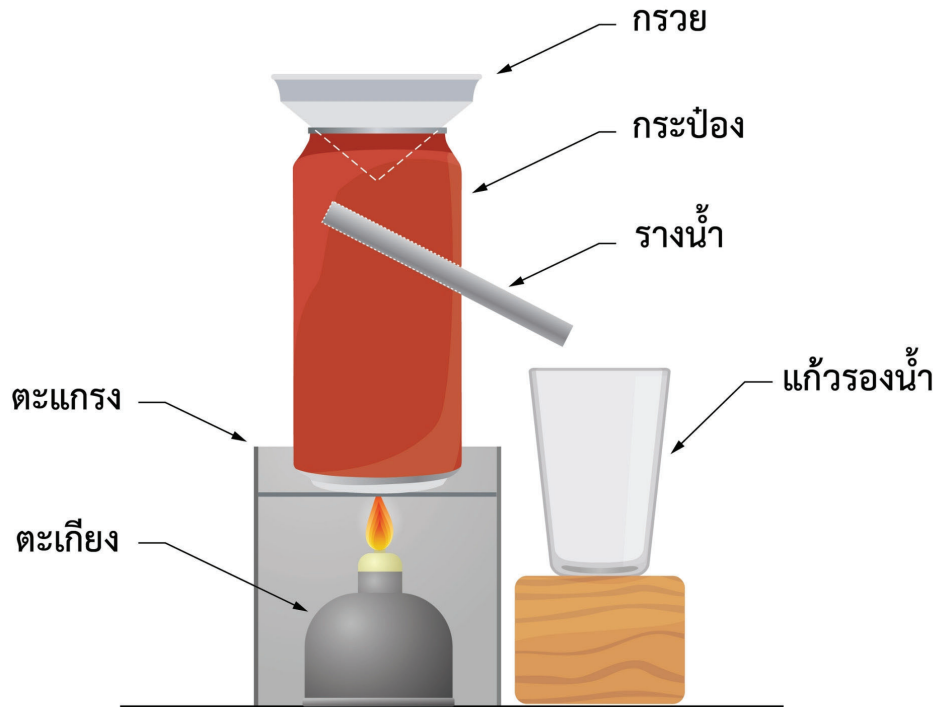
1. นำอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายไปทดสอบประสิทธิภาพโดยต้มสารละลายเกลือแกง (น้ำเกลือ) ให้เดือด แล้วเทลงในกระป๋องน้ำอัดลม ใส่ น้ำแข็งลงในถ้วยกระดาษ นำชิ้นสแตนเลสมาวางรองใต้ราง ดังภาพที่ 4 ตั้งไว้ 3-5 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลง



ภาพที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย แบบที่ 1

2. นำของเหลวที่ไหลจากรางแล้วหยดลงบนชิ้นสแตนเลสมาตรวจสอบโดยการชิม
3. ทดสอบซ้ำ แต่เปลี่ยนจากสารละลายเกลือแกงเป็นสารละลายจุนสี สังเกตลักษณะของของเหลวที่แยกได้ เปรียบเทียบสีของของเหลวที่แยกได้กับสีของสารละลายจุนสี
4. ปรับปรุง แก้ไขอุปกรณ์ เช่น ปรับปรุงรอยป็นกาวที่เชื่อมรอยต่อระหว่างกันด้วยกระดาษและอะลูมิเนียมให้เรียบ เพื่อป้องกันไม่ให้ไอของสารรั่วออกมาได้ ใช้น้ำแข็งแทนน้ำ เพิ่มปริมาณน้ำแข็ง ปรับระดับให้รางน้ำอยู่สูงขึ้นให้ของเหลวถ่ายโอนความร้อนกับน้ำแข็งได้ดีขึ้น

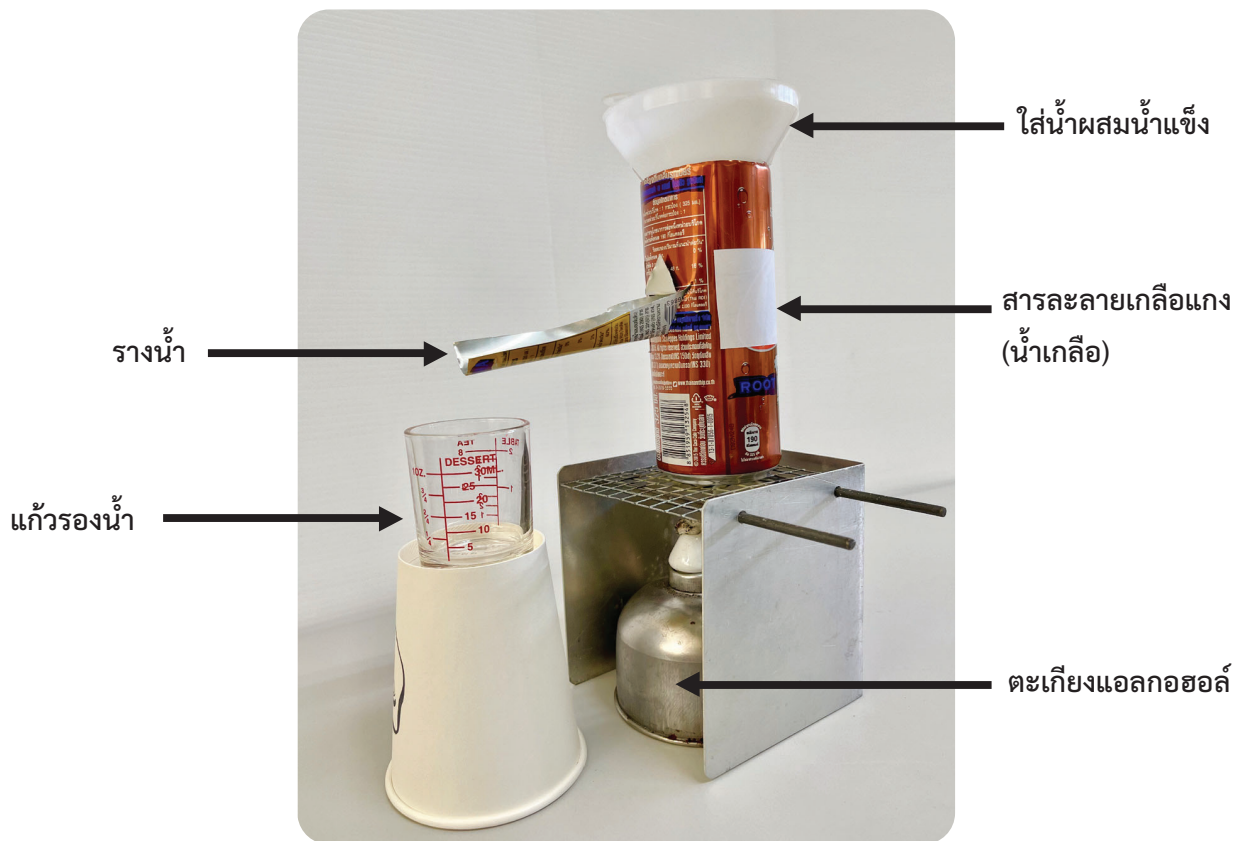
การออกแบบและสร้างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย แบบที่ 2



ภาพที่ 5 ภาพร่างอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย แบบที่ 2

ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์

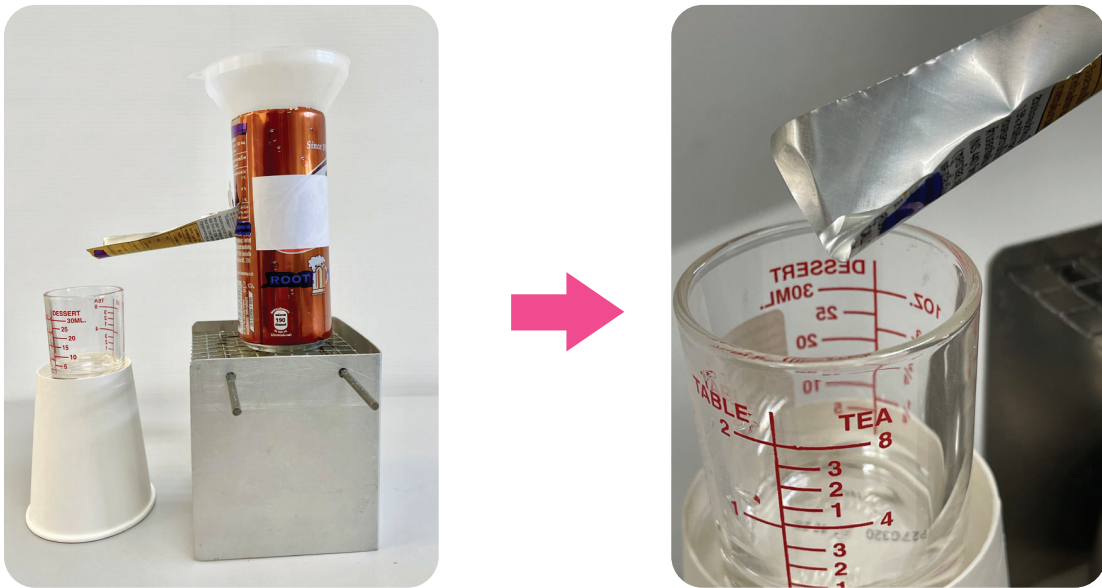
1. ตัดฝากระป๋องน้ำอัดลมออก แล้วเจาะรูให้เป็นรูสามเหลี่ยมให้พอดีกับขนาดของรางน้ำ
2. ตัดกระป๋องน้ำอัดลมให้มีความยาวประมาณ 10 เซนติเมตร ม้วนทำรางน้ำ แล้วสอดเข้าไปในกระป๋องตรงส่วนที่เจาะรูไว้
3. ตัดกระป๋องน้ำอัดลมให้มีลักษณะแบน แล้วสอดเข้าไปตรงปลายรางน้ำด้านที่อยู่ในกระป๋องน้ำอัดลม
4. อดูกรวยพลาสติก แล้วนำไปวางบนกระป๋องน้ำอัดลมที่ต่อรางน้ำไว้แล้ว
5. นำกระป๋องน้ำอัดลมที่ต่อรางน้ำไว้วางบนตะแกรงที่อยู่ด้านบนของชุดตะเกียงแอลกอฮอล์ หรือนำขวดตาข่ายมาตัดเป็นแท่นวาง จะได้อุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 อุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย แบบที่ 2

ทดสอบ ประเมิน และปรับปรุงแก้ไขต้นแบบ

1. นำอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่ายไปทดสอบประสิทธิภาพโดยเทสารละลายเกลือแกง (น้ำเกลือ) ลงในกระป๋องน้ำอัดลม ให้มีระดับน้ำอยู่ใต้รางน้ำประมาณครึ่งหนึ่ง และใส่น้ำผสมน้ำแข็งที่กรวยพลาสติก
2. ให้ความร้อนแก่สารละลายเกลือแกงในกระป๋องน้ำอัดลมจนกระทั่งเดือด สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่รางน้ำและที่แก้วรองน้ำ สังเกตลักษณะของของเหลวที่แยกออกมา ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การตรวจสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์การกลั่นอย่างง่าย แบบที่ 2

3. นำของเหลวที่อยู่ในขั้นตอนเสตมตรวจสอบโดยการชิม
4. ทดสอบซ้ำ แต่เปลี่ยนจากสารละลายเกลือแกงเป็นสารละลายจุนลี สังเกตลักษณะของของเหลวที่แยกได้
5. ปรับปรุง แก๊ซ ถ้าพบว่าต้องใช้เวลาานจึงจะสังเกตเห็นของเหลวไหลออกมา อาจปรับปรุงโดยลดระดับแท่นวางให้กระป๋องน้ำอัดลมได้รับความร้อนจากตะเกียงแอลกอฮอล์มากขึ้น จะสังเกตเห็นของเหลวหยดลงที่แก้วรองน้ำเร็วขึ้น