

ทดลอง สุดท้าทาย ด้วย ขวด พลาสติก

ฤทัย จงสฤษดิ์ เขียน
ลลิตา นิมมานเหมินท์ ภาพประกอบ



ทดลอง สุดท้าทาย ด้วย ขวด พลาสติก



ฤทัย จงสฤษดิ์ เขียน
ลลิตา นิมมานเหมินท์ ภาพประกอบ

ทดลองสุดท้ายด้วยขวดพลาสติก

ฤทัย จงสฤษดิ์ เขียน
ลลิตา นิยมานเหมินทร์ ภาพประกอบ

พิมพ์ครั้งที่ 1 เมษายน 2567

ราคา 245 บาท

© ลิขสิทธิ์ภาษาไทย 2567: บริษัท นานมีบุ๊คส์ จำกัด
สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ (ฉบับเพิ่มเติม) พ.ศ. 2558

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ
ฤทัย จงสฤษดิ์.

ทดลองสุดท้ายด้วยขวดพลาสติก. -- กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์, 2567.
152 หน้า.

1. ขวดพลาสติก -- การทดลอง. 2. วิทยาศาสตร์ -- การทดลอง.

I. ลลิตา นิยมานเหมินทร์, ผู้วาดภาพประกอบ. II. ชื่อเรื่อง.

668.4

ISBN 978-616-04-6493-7

ประธานบริษัท สุวดี จงสถิตยวัฒน์ • ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร คิม จงสถิตยวัฒน์ • ผู้จัดการสำนักพิมพ์ สุภารัตน์ ภูไตรรัตน์ • หัวหน้าบรรณาธิการ อัญมณี ทองเลิศ
• บรรณาธิการเล่ม อภิญา กลางสุพันธ์ • พิสูจน์อักษร ศิริยา ชูทอง • ออกแบบปก รัชฎาภรณ์ สุชีต สุภาวดี แพรวขุนทด • กราฟิก ชนิศา-เด็ดเดี่ยว • ประสานงาน
การผลิต จรัสศรี พรหมเทพ

เพลทที่ คลาลิสแกน โทร. 0-2291-7575 พิมพ์ที่ ส.พิจิตรการพิมพ์ โทร. 0-2910-2900-2

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย



บริษัท นานมีบุ๊คส์ จำกัด

เลขที่ 11 ซอยสุขุมวิท 31 (สวัสดี) ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

โทร. 0-2670-9800, 0-2662-3000 โทรสาร 0-2662-0919

e-mail: editorial@nanmeebooks.com • www.nanmeebooks.com • www.facebook.com/nanmeebooksfan

กระดาษที่ใช้พิมพ์หนังสือเล่มนี้ผลิตมาจากไม้ในป่าปลูก โดยไม่ทำลายป่าไม้ธรรมชาติ
และใช้หมึกธรรมชาติจากน้ำมันถั่วเหลือง จึงปลอดภัยต่อมนุษย์และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
หากหนังสือเล่มนี้ผลิตไม่ได้มาตรฐาน สำนักพิมพ์ยินดีรับผิดชอบเปลี่ยนเล่มใหม่ให้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น
โปรดส่งไปเปลี่ยนตามที่อยู่บริษัท หรือติดต่อ Nanmeebooks Call Center โทร. 0-2662-3000 กด 1

คำแนะนำนักพิมพ์

กิจกรรมการทดลองช่วยฝึกให้เด็กรู้จักการสังเกต แก้ปัญหา รู้จักคิดวิเคราะห์ และช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หนังสือ **ทดลองสุดท้าทายด้วยขวดพลาสติก** เล่มนี้แนะนำการทดลองและการประดิษฐ์ที่ใช้วัสดุหลักคือ ขวดพลาสติก เช่น ขวดน้ำดื่มหรือน้ำผลไม้ ซึ่งแทนที่เราจะทิ้งเป็นขยะ ก็นำมาทำกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้และสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 9 หัวข้อเรื่องที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต, ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม, สารและสมบัติของสาร, ความดันอากาศ, แรงเสียดทาน แรงเฉื่อย แรงโน้มถ่วงและการเคลื่อนที่, ความร้อนแสง และแม่เหล็ก, เสียงและการสั่น, กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก และ ยานพาหนะและการเคลื่อนที่ รวมทั้งมีตัวอย่างสิ่งประดิษฐ์จากขวดพลาสติกด้วย

การทดลองและสิ่งประดิษฐ์ที่มีในหนังสือเล่มนี้ อธิบายวิธีทำอย่างเป็นขั้นตอน เน้นใช้วัสดุอุปกรณ์หาง่ายและราคาถูก ซึ่งผู้ปกครองหรือคุณครูสามารถทำร่วมกับเด็กได้ และเด็กๆ สามารถนำไปต่อยอดเป็นผลงานสิ่งประดิษฐ์หรือโครงงานวิทยาศาสตร์ สิ่งที่สำคัญมากกว่าผลการทดลอง นั่นคือ เด็กได้ลงมือทำ ได้เรียนรู้ และค้นพบความรู้ใหม่ๆ ด้วยตนเอง

นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์

คำนำผู้เขียน

ขวดพลาสติกเริ่มเข้ามามีบทบาทมากมายในการเป็นภาชนะบรรจุน้ำดื่ม น้ำอัดลม และเครื่องดื่มแต่งรสชาติต่าง ๆ เราจึงเห็นขวดพลาสติกมากมายในชีวิตประจำวัน ทั้งในบ้าน ร้านอาหาร โรงเรียนริมทางเดิน และในถังขยะ เนื่องจากขวดพลาสติกเป็นวัสดุสังเคราะห์มีราคาไม่แพง น้ำหนักเบา แข็งแรง ทนทาน และขึ้นรูปได้หลากหลาย ในประโยชน์ของพลาสติกที่มีมาก แต่หากจัดการไม่ดีก็เกิดปัญหาขยะจากพลาสติกได้ด้วยเช่นกัน

ข้าพเจ้าทำงานด้านการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และพัฒนาหลักสูตรสำหรับเด็กและเยาวชน จึงมีความสนใจพิเศษที่จะนำขวดพลาสติกมาใช้เป็นอุปกรณ์การทดลอง และได้รวบรวมการทดลองต่าง ๆ เกี่ยวกับขวดพลาสติก โดยใช้หลักการนำกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse) ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายและลดขยะพลาสติกสู่สิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมความรู้ ประสบการณ์ และช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสร้างตระหนักในการดูแลรักษาโลกให้กับเด็กไทย ซึ่งเป็นแนวทางสำคัญของการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Education for Sustainable Development: ESD)

ในระหว่างการรวบรวมข้อมูล ข้าพเจ้าได้ทดลองร่วมกับเพื่อนร่วมงานและนักเรียน เห็นว่าขวดพลาสติกสามารถใช้เป็นอุปกรณ์ราคาถูกในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างดี ยิ่งอย่างไรก็ตาม ต้องขอฝากคำเตือนเกี่ยวกับอันตรายที่อาจเกิดจากการใช้ของมีคม เช่น กรรไกร คัตเตอร์ หรือการใช้ความร้อน เพื่อความปลอดภัย ควรแนะนำให้เด็ก ๆ ทำการทดลองด้วยความระมัดระวัง และบางกิจกรรมควรได้รับความช่วยเหลือหรือคำแนะนำในการใช้อุปกรณ์จากผู้ใหญ่

ฤทัย จงสฤษดิ์

สารบัญ

กิจกรรมการทดลองและ ประดิษฐ์จากขวดพลาสติก 7

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

- 01 ปอดจำลองในขวดพลาสติก 10
- 02 ฟังเสียงหัวใจเต้นด้วยขวด 13
- 03 สวนสัตว์ฮาเฮ 16

ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

- 04 ปลาวิเศษว่ายน้ำในขวด 20
- 05 เป่าลมด้วยผงดยีสต์ 22
- 06 ติดไฟในขวดสาหร่าย 24
- 07 กระสุนพองอากาศในขวด 26

สารและสมบัติของสาร

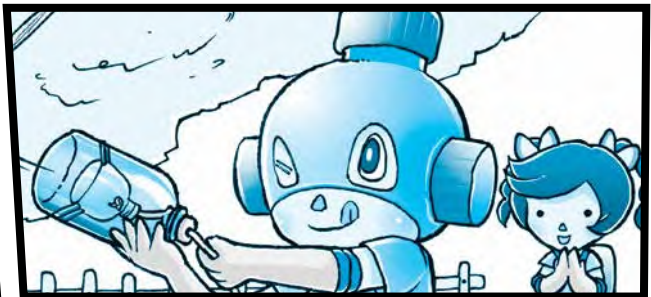
- 08 ขวดพลาสติกเป่าลูกโป่ง 30
- 09 ลูกเกตตันระบำในขวด 32
- 10 ขวดพลาสติกหมุนกระจาย 34
- 11 ควั่นพวยพุ่งออกจากขวด 36

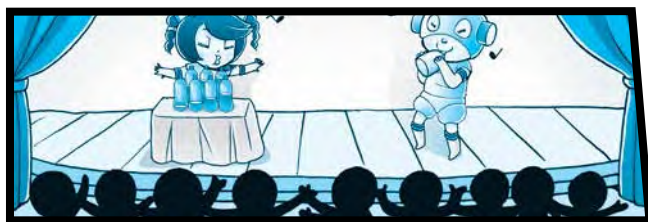
ความดันอากาศ

- 12 ประปาขวดพลาสติก 40
- 13 บั้วรดน้ำขวดพลาสติก 43
- 14 ขวดพลาสติกดูดน้ำสี 46
- 15 กระโปรงสายน้ำ 49
- 16 ขวดพลาสติกดูดลูกโป่ง 51
- 17 กรวยกักน้ำลงขวด 53
- 18 คว่ำขวดน้ำไม่หก 56
- 19 ขวดวัดความกดอากาศ 58
- 20 ลูกโป่งพองลมในขวด 60
- 21 เป่าลูกบอลกระดาษเข้าขวด 62

แรงเสียดทาน แรงเฉื่อย แรงโน้มถ่วง และการเคลื่อนที่

- 22 เปิดฝาขวดแสนง่าย 66
- 23 ดินสอวิเศษยกข้าวสาร 68
- 24 การเดินทางของขวดพลาสติก 70





25	กั๊กกันแสนสวยจากขวดพลาสติก	72
26	ลูกช่างผ่าขวดพลาสติก	74
27	ปิ่นขวดพลาสติกจอมแม่น	76
28	กลเหรียญลงขวด	79
29	ลูกแก้ววิเศษไม่หล่นจากขวด	81
30	กายกรรมส้อมบนขวด	83
31	ดั่งง่าย...ดั่งยาก	85

ความร้อน แสง และแม่เหล็ก

32	ขวดพลาสติกบู๊	90
33	เทอร์มอมิเตอร์ขวดพลาสติก	92
34	เหรียญสันดุกดิกบนปากขวด	95
35	เปลวไฟแรงระบำในขวด	97
36	สนามแม่เหล็กสามมิติในขวด	100
37	รู้งหลากสีจากขวดพลาสติก	102

เสียงและการสั่น

38	หมอแคนขวดพลาสติก	106
39	สร้างทรมเปิดจากขวดพลาสติก	108
40	คาราวานขวดน้ำนักดนตรี	111

กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

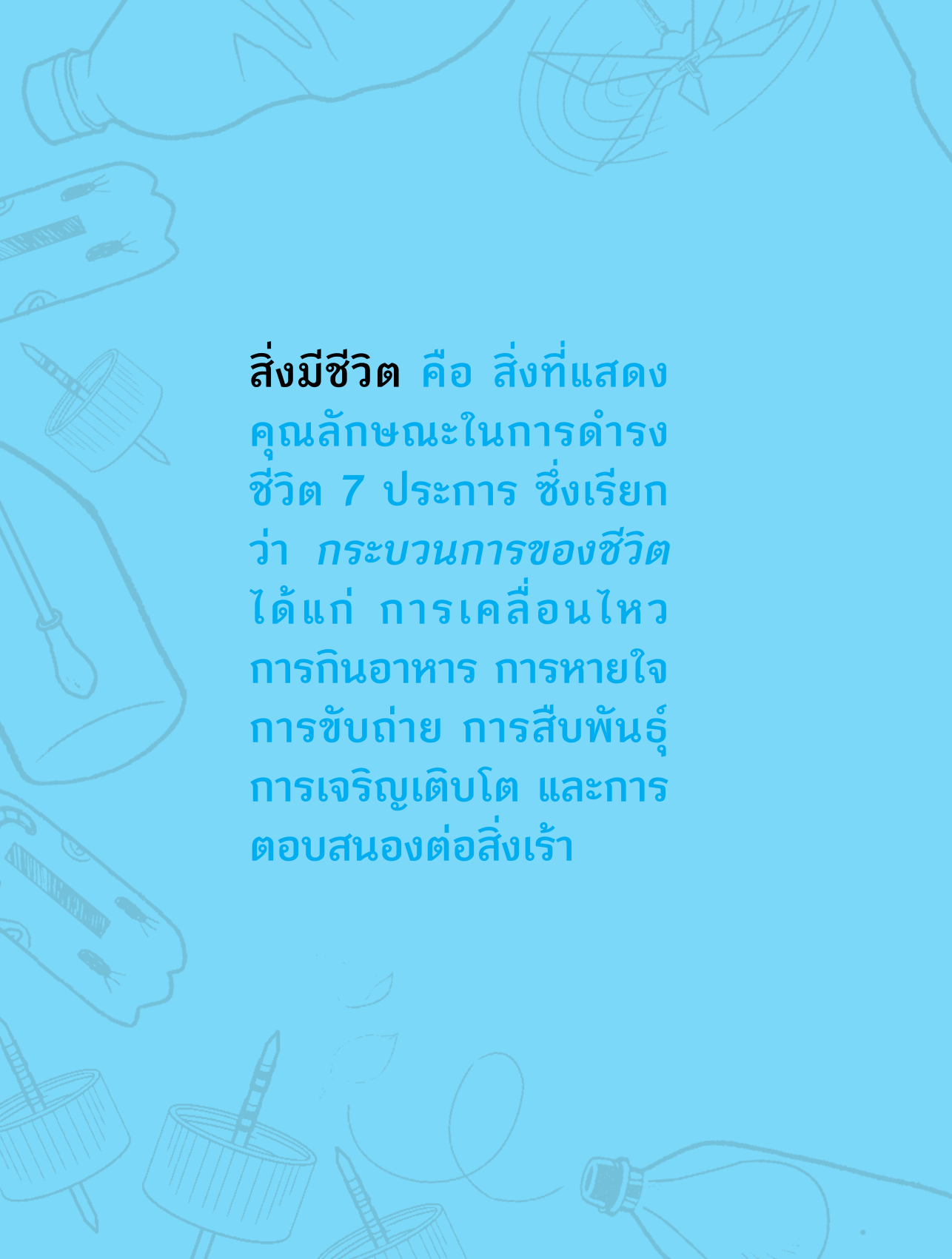
41	ทอร์นาโดในขวดพลาสติก	116
42	ลาวาแสนสวยในขวด	119
43	เรือนกระจกในขวดพลาสติก	122
44	เมฆในขวดพลาสติก	124
45	เปลี่ยนน้ำเค็มเป็นน้ำจืด	126
46	น้ำพุต้นระบำ	129
47	น้ำพุ่งจากขวดมาต้นระบำ	132
48	กลวิทยาศาสตร์เสกน้ำให้พุ่งได้ดังใจ	135

ยานพาหนะและการเคลื่อนที่

49	นักประดาน้ำในขวด	140
50	ขวดเรือใบกลางสายน้ำ	142
51	เรือขวดดำน้ำ	144
52	เรือขวดโดยสาร	147

หลากหลายผลงานสร้างสรรค์จากขวดพลาสติกเพื่อลดปริมาณขยะและรักษาสິงแวดล้อม 149





สิ่งมีชีวิต คือ สิ่ง que แสดง
คุณลักษณะในการดำรง
ชีวิต 7 ประการ ซึ่งเรียก
ว่า กระบวนการของชีวิต
ได้แก่ การเคลื่อนไหว
การกินอาหาร การหายใจ
การขับถ่าย การสืบพันธุ์
การเจริญเติบโต และการ
ตอบสนองต่อสิ่งเร้า



สิ่งมีชีวิตกับ
กระบวนการ
ดำรงชีวิต

เคยสงสัยหรือไม่ว่าปอดของเราทำงาน
อย่างไร มาสนุกกับการเรียนรู้การทำงานของ
ของปอด โดยใช้ขวดพลาสติกและลูกโป่งกัน

กติกาการเล่น

หาวิธีทำให้ลูกโป่งที่สวมเข้ากับหลอดดูด
ที่อยู่ในขวดพองขึ้นโดยไม่ต้องเป่า

ทักษะและความรู้ที่ได้รับ

- ความดันอากาศ
- การทำงานของปอด



ลูกโป่ง



กรรไกร



ตะปู



ค้อน



คัตเตอร์



หลอดดูด



ขวดพลาสติกขนาด
1,500 มล.



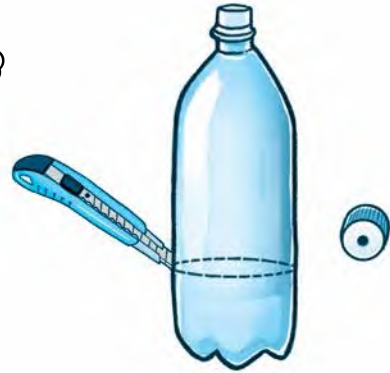
หนังยาง



เทปใส



1



ใช้คัตเตอร์ตัดกันขวด 1 ใน 4 ส่วนของขวด จากนั้นใช้ตะปูเจาะรูที่ฝาขวดพลาสติกให้มีขนาดพอที่จะเสียบหลอดดูดได้ (ขั้นตอนนี้ควรระมัดระวังหรือให้ผู้ใหญ่ช่วยตัดและเจาะรูให้)

2



เสียบหลอดดูดลงในรูที่ฝาขวดให้เหลือปลายหลอดดูดด้านนอก 1-2 นิ้ว สวมลูกโป่งใบเล็กที่ปลายหลอดดูดด้านในขวด แล้วใช้หนังยางรัด จากนั้นนำฝาที่มีหลอดดูดปิดปากขวดให้แน่น

3



นำลูกโป่งใบใหญ่มาตัดแบ่งครึ่ง แล้วนำส่วนก้นลูกโป่งมาครอบกันขวด ใช้เทปใสพันรอบรอยต่อระหว่างลูกโป่งกับขวดให้แน่น หรือจะใช้หนังยางรัดก็ได้



4

เมื่อเราดึงลูกโป่งที่ครอบกันขวดลง ลูกโป่ง
ที่สวมกับหลอดดูดจะพองออก แต่พอเรา
ดันลูกโป่งที่ครอบกันขวดเข้าไป ลูกโป่งจะ
แฟบลง



สิ่งที่ทำให้ลูกโป่งใบเล็กภายในขวดพองหรือแฟบเกิดจาก
ความดันอากาศ เมื่อเราดึงลูกโป่งที่ครอบกันขวดพลาสติก
ความดันอากาศภายในขวดจะลดต่ำและน้อยกว่าความดัน
อากาศภายนอกขวด ทำให้อากาศเข้าไปข้างในลูกโป่งใบเล็กผ่านทางหลอดดูด แต่พอ
เราดันลูกโป่งที่ครอบกับกันขวดเข้าไป ความดันภายในขวดจะเพิ่มขึ้น และมากกว่า
ความดันอากาศภายนอกขวด อากาศภายในลูกโป่งลูกเล็กจึงไหลออกมาทางหลอดดูด
ทำให้ลูกโป่งลูกเล็กแฟบลง

ฟังเสียง หัวใจเต้น ด้วยขวด

ระดับ
ความยาก



หัวใจของเราเต้นประมาณ 60-80 ครั้งต่อนาที
ถ้าเราเอาหูแนบบริเวณ
อกซ้ายจะได้ยินเสียงจิ้งหะ
หัวใจเต้นดัง ตูบ...ตูบ...ตูบ
เรามาฟังเสียงหัวใจเต้น
โดยใช้ขวดพลาสติกกัน

กติกาการเล่น

ทดลองสร้างเครื่องฟังเสียงหัวใจโดยใช้ขวดพลาสติก

ทักษะและความรู้ที่ได้รับ

- การเดินทางของเสียงผ่านตัวกลาง
- จังหวะการเต้นของหัวใจ



เทปกาว



สายยางเล็กกว่าปากขวด
และยาว 60 ซม.



คัตเตอร์



ขวดพลาสติกขนาด
500 มล.



1



ใช้คัตเตอร์ตัดกันขวดพลาสติกตามแนวขวางออก
จะได้ขวดส่วนที่มีลักษณะเป็นกรวย

2



สอดสายยางผ่านทางปากขวดลงไป
ประมาณ 5 เซนติเมตร แล้วใช้เทปกาว
พันสายยางติดกับปากขวดให้แน่น ถ้า
สายยางมีขนาดเล็กเกินไป ให้เจาะรูที่ฝา
ขวดให้มีขนาดพอดีกับขนาดของสายยาง
สอดสายยางผ่านรูที่เจาะ แล้วนำฝาไปปิด
ขวดให้แน่น ก็จะได้กรวยฟังเสียงหัวใจ

3



ให้เราจับปากกรวยแนบบริเวณตำแหน่ง
หัวใจของเพื่อน และจับท่อปลายสายยาง
อีกด้านมาจ่อที่หูของตนเอง ก็จะได้ยินเสียง
จังหวะการเต้นของหัวใจของเพื่อน